

Landgraf Tobias

Ein Ländervergleich bei der Nutzung regenerativer
Energiequellen in Südostasien. Unterschiede und
Gemeinsamkeiten der Energiepolitik im Umgang mit
regenerativer Energie in den Ländern Indonesien und den
Philippinen.

eingereicht als

D I P L O M A R B E I T

an der

HOCHSCHULE MITTWEIDA

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Fakultät Wirtschaftswissenschaften

Bad Grönenbach, 2011

Erstprüfer: Herr Prof. Dipl.-Volkswirt Otto H. Hammer

Zweitprüfer: Herr Prof. Dr. rer. pol. Hans-Werner Graf

Bibliographische Beschreibung:

Landgraf, Tobias:

Ein Ländervergleich bei der Nutzung regenerativer Energiequellen in Südostasien. Unterschiede und Gemeinsamkeiten der Energiepolitik im Umgang mit regenerativer Energie in den Ländern Indonesien und den Philippinen. - 2010. - 96 S.

Bad Grönenbach, Hochschule Mittweida, Fakultät Wirtschaftswissenschaften,

Diplomarbeit, 2011

Referat:

Ziel dieser Diplomarbeit ist es, anhand Indonesiens und der Philippinen herauszufinden, in wie weit regenerative Energien schon Bestandteil des Handels und Denkens der politischen Entscheidungsträger in den Entwicklungsländern Südostasien sind. Angesichts von Problemen in den Ländern können die Entwicklung und der Einsatz regenerativer Energien einen kleinen Lösungsbeitrag liefern. Dazu wird am Anfang ein Überblick, gefolgt von einer allgemeinen Analyse des Energiemarktes beider Länder gegeben. Weiter werden die regenerativen Energien und deren Potentiale in Indonesien und den Philippinen dargestellt. Danach werden die Barrieren, Ziele und Strategien sowie operative Maßnahmen der indonesischen und philippinischen Energiepolitik im Umgang mit regenerativen Energien miteinander verglichen. Zum Schluss folgt eine Betrachtung der gewonnen Erkenntnisse.

I Inhaltsverzeichnis

I Inhaltsverzeichnis	I
II Abbkürzungsverzeichnis	VII
III Abbildungsverzeichnis	IX
IV Tabellenverzeichnis	X
1 Einleitung	1
1.1 Probleme	1
1.2 Methodisches Vorgehen	2
2 Länder im Überblick	3
2.1 Indonesien	3
2.1.1 Allgemeiner Überblick	3
2.1.2 Geographische Lage und Klima	4
2.1.3 Bevölkerung	5
2.1.4 Wirtschaft	6
2.2 Philippinen	9
2.2.1 Allgemeiner Überblick	9
2.2.2 Geographische Lage und Klima	10
2.2.3 Bevölkerung	11
2.2.4 Wirtschaft	11
3. Energiesektor im Überblick	14
3.1 Indonesien	14

3.1.1 Energiemarkt.....	14
3.1.2 Elektrizitätsmarkt	16
3.1.2.1 Struktur	16
3.1.2.2 Kapazität und Verbrauch	18
3.1.2.3 Strompreise	19
3.1.2.4 Marktakteure	20
3.1.2.4.1 Ministerium für Energie und Bergbauressourcen	20
3.1.2.4.2 Staatliche PT Perusahaan Listrik Nagara	21
3.1.2.4.3 Private Akteure.....	22
3.1.2.5 Liberalisierung.....	22
3.1.3 Ziele der Energiepolitik.....	23
3.2 Philippinen	25
3.2.1 Energiemarkt.....	25
3.2.2 Elektrizitätsmarkt	26
3.2.2.1 Struktur	26
3.2.2.2 Kapazität und Verbrauch	27
3.2.2.3 Strompreise	28
3.2.2.4 Marktakteure	29
3.2.2.4.1 Department of Energy.....	29
3.2.2.4.2 Stromerzeugungsgesellschaften	29
3.2.2.4.3 Übertragungsgesellschaften	30
3.2.2.4.4 Stromverteilungsgesellschaften	30
3.2.2.5 Reformierung des Strommarktes	31
3.2.3 Ziele der Energiepolitik.....	32

3.3 Vergleich der Energiepolitik in Indonesien und den Philippinen.....	32
3.3.1 Struktur Elektrizitätsmarkt	32
3.3.2 Probleme der Energiepolitik.....	33
3.3.3 Zukunft	34
4. Regenerative Energien.....	36
4.1 Einführung	36
4.2 Quellen und Nutzung regenerativer Energien	36
4.2.1 Geothermische Energie.....	36
4.2.1.1 Einführung	36
4.2.1.2 Nutzung.....	37
4.2.2 Wasserkraft	39
4.2.2.1 Einführung	39
4.2.2.2 Nutzung.....	39
4.2.3 Windenergie	42
4.2.3.1 Einführung	42
4.2.3.2 Nutzung.....	43
4.2.4 Solarenergie	47
4.2.4.1 Einführung	47
4.2.4.2 Nutzung zur Stromgewinnung.....	47
4.2.4.3 Nutzung zur Wärme- und Kraftstoffgewinnung	49
4.2.5 Biomasse.....	50
4.2.5.1 Einführung	50
4.2.5.2 Nutzung zur Stromgewinnung.....	50
4.2.5.3 Nutzung zur Wärme- und Kraftstoffbereitstellung	50

4.3 Potentiale und Nutzung regenerativer Energien in Indonesien und den Philippinen	51
4.3.1 Geothermie.....	51
4.3.2 Wasserkraft	52
4.3.3 Wind- und Solarkraft.....	53
5 Vergleich der indonesischen und philippinischen Energiepolitik im Umgang mit regenerativen Energien	55
5.1 Vergleich der Barrieren für die Entwicklung von regenerativen Energien	55
5.1.1 Administrative und regulierende Barrieren.....	55
5.1.1.1 Große Anzahl von einbezogenen Behörden und mangelnde Koordination bei Genehmigungsverfahren	55
5.1.1.2 Fehlende Erfahrungen der Entscheidungsträger mit regenerativen Energieprojekten	56
5.1.2 Marktbarrieren.....	58
5.1.2.1 Energie- bzw. Strommarktstruktur	58
5.1.2.2 Subventionen für Strom aus herkömmlichen Energieträgern.....	58
5.1.2.3 Ungleiche Verfügbarkeit an Marktinformationen	59
5.1.2.4 Fehlende Transparenz der gesamten Kosten für Strom aus herkömmlichen Energieträgern	59
5.1.3 Technische und Infrastrukturelle Barrieren	60
5.1.4 Finanzierungsbarrieren	62
5.1.5 Gesellschaftskulturelle Barrieren	63
5.1.5.1 Fehlende Fähigkeiten und Ausbildung für den Umgang mit regenerativen Energietechnologien	63
5.1.5.2 Ungleicher oder mangelnder Zugang zu Informationen	63
5.1.5.3 Korruption.....	64

5.2 Energiepolitische Ziele und Strategien im Umgang mit regenerativen Energien	66
5.2.1 Indonesien	66
5.2.1.1 Steigerung des Anteils der regenerativen Energien auf 15% der gesamten Energieversorgung	66
5.2.1.1.1 Erhöhung des Anteils der Geothermie auf 5% am Energiemix	68
5.2.1.1.2 Erhöhung des Anteils von Biotreibstoffen auf 5% am Energiemix	70
5.2.1.1.3 Erhöhung des Anteils von Biomasse, Solar-, Wind- und Wasserkraft auf 5% am Energiemix	71
5.2.1.2 Realisierung einer nachhaltigen Energieversorgung	72
5.2.2 Philippinen	73
5.2.2.1 Verdoppelung der regenerativen Energiekapazität bis 2015	73
5.2.2.1.1 Ausbau der Geothermiekapazitäten	74
5.2.2.1.2 Ausbau der Windkapazitäten	75
5.2.2.2 Steigerung der Nutzung alternativer Kraftstoffe	75
5.3 Operative Maßnahmen	76
5.3.1 Indonesien	76
5.3.1.1 Gesetze und Regulationen	76
5.3.1.1.1 National Energiestrategie Präsidialverordnung Nr.5/ 2006	76
5.3.1.1.2 Blueprint Energiestrategie 2005	76
5.3.1.1.3 Power Generating Blueprint 2010-2014	77
5.3.1.1.4 Presidential Decree 10/2006	77
5.3.1.2 Programme und Anreize für die Förderung regenerativer Energien	77
5.3.1.2.1 Crashpogramm 2	77
5.3.1.2.2 Programm zur Förderung Energieautarker Dörfer	78
5.3.1.2.3 Programme zur Förderung von Solarenergie	78

5.3.1.2.4 Programme zur Anbindung von regenerativen Energieanlagen ans öffentliche Netz	79
5.3.1.2.5 Feed-in tariffs	79
5.3.1.2.6 Finanzielle Anreize.....	80
5.3.2 Philippinen	81
5.3.2.1 Gesetze und Regulationen.....	81
5.3.2.1.1 Executive Order 462.....	81
5.3.2.1.2 Renewable Energy Act 2008.....	81
5.3.2.1.3 Präsidial Erlass Nr. 1442.....	82
5.3.2.1.4 Alternative Fuels Programm und Biofuel Act 2007	82
5.3.2.2 Programme und Anreize für die Förderung regenerativer Energien	83
5.3.2.2.1 Area-Based Energie Programme	83
5.3.2.2.2 Finanzielle Anreize.....	84
5.4 Vergleich der Energiepolitik im Umgang mit regenerativen Energien.....	84
5.4.1 Vergleich der Ziele der Energiepolitik im Umgang mit regenerativen Energien.....	84
5.4.2 Vergleich der Strategien der Energiepolitik zur Erreichung der regenerativen Energieziele	87
5.4.2.1 Vergleich der Strategien der Energiepolitik zur Erreichung der Ziele für Geothermie	89
5.4.2.2 Vergleich der Strategien der Energiepolitik zur Erreichung der Ziele für Biokraftstoffe	91
5.4.2.3 Vergleich der Strategien der Energiepolitik zur Erreichung der Ziele für Wasser-, Wind-, Sonnenergie und Biomasse	92
6 Schlussbetrachtung	94
Quellenverzeichnis	XII

II Abkürzungsverzeichnis

ASEAN	Association of Southeast Asian Nations
BIP	Bruttoinlandsprodukt
DILPE	Generaldirektorat für Strom- und Energienutzung
DOE	Department of Energy
EO	Executive Order
EPIMB	Electric Power Industry Management Bureau
EPIRA	Electric Power Industry Reform Act
ERC	Energy Regulatory Commission
ESDM	Ministerium für Energie und Bergbauressourcen
FIT	Feed-in Tariff
FITs	Feed-in Tariffs
GW	Gigawatt
GWA	Geothermal Working Area
GWh	Gigawattstunde
IEA	International Energy Agency
k. A.	keine Angaben
kl	Kiloliter
Ktoe	Tausendtonnen Öleinheit
KW	Kilowatt
kWh/m ² /Tag	Kilowattstunde pro Quadratmeter pro Tag
kWp	Kilowatt Spitzenleistung
m	Meter
m/s	Meter pro Sekunde

MERALCO	Manila Electric Company
Mio.	Millionen
Mrd.	Milliarden
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
NPC	National Power Corporation
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development
PEP	Philippine Energie Plan
PJ	Petajoul
PLN	PT Perusahaan Listrik Negara
PPA	Power Purchase Agreements
PSALM	Power Sector Assets and Liabilities Management Corporation
PV	Photovoltaikanlagen
REM	Renewable Energy Market
SPUG	Small Power Utilities Group
TRANSCO	National Transmission Corporation
TWh	Terawattstunde
USD	US Dollar
WESM	Wholesale Electricity Spot Market

III Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Karte Indonesiens.....	3
Abbildung 2: Tektonische Situationen in Südostasien.....	5
Abbildung 3: Karte der Philippinen	9
Abbildung 4: Entwicklung der Energiekapazitäten in Indonesien nach Energieträger	15
Abbildung 5: Stromübertragungsnetz in Indonesien.....	18
Abbildung 6: Entwicklung der Stromerzeugung in Indonesien nach Ressourcenverwendung	19
Abbildung 7: Entwicklung der Energiekapazitäten auf den Philippinen nach Energieträger	25
Abbildung 8: Entwicklung der Stromerzeugung auf den Philippinen nach Ressourcenverwendung	28
Abbildung 9: Schaubild für die Stromgewinnung durch Erdwärme.....	38
Abbildung 10: Schaubild einer herkömmlichen Windkraftanlage.....	44
Abbildung 11: Entwicklung der Windenergiekapazität.....	46
Abbildung 12: Aufbau einer netzgekoppelten Photovoltaikanlage.....	48
Abbildung 13: Entwicklung der vorhandenen Photovoltaikkapazitäten.....	49
Abbildung 14: Roadmap zur Entwicklung der Geothermalenergie in Indonesien.....	68

IV Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Bevölkerungsentwicklung in Indonesien seit 1990	6
Tabelle 2: Entwicklung des Wirtschaftswachstums in Indonesien	7
Tabelle 3: Bevölkerungsentwicklung auf den Philippinen seit 1990	11
Tabelle 4: Entwicklung des Wirtschaftswachstums auf den Philippinen	12
Tabelle 5: Elektrifizierung in den ASEAN Staaten 2008	17
Tabelle 6: Geothermie Potenzial- / Nutzenvergleich Indonesien und Philippinen 2008	52
Tabelle 7: Wasserkraft Potenzial- / Nutzenvergleich Indonesien und Philippinen 2008	53
Tabelle 8: Wind- und Solarkraft Potenzial/ Nutzenvergleich Indonesien und Philippinen 2008	54
Tabelle 9: Vergleich der administrativen und regulierenden Barrieren für die Entwicklung von regenerativen Energien in Indonesien und den Philippinen	57
Tabelle 10: Vergleich der Marktbarrieren für die Entwicklung regenerativer Energien in Indonesien und den Philippinen	60
Tabelle 11: Vergleich der technischen, netzbedingten und infrastrukturellen Barrieren für die Entwicklung regenerativer Energien in Indonesien und den Philippinen	61
Tabelle 12: Vergleich der Finanzierungsbarrieren für die Entwicklung regenerativer Energien in Indonesien und den Philippinen	62

Tabelle 13: Vergleich der gesellschaftskulturellen Barrieren für die Entwicklung regenerativer Energien in Indonesien und den Philippinen.....	65
Tabelle 14: Ziele für den Ausbau der regenerative Energien bis 2025.....	67
Tabelle 15: Roadmap für die Entwicklung von Biokraftstoffen	70
Tabelle 16: Energiepolitische Ziele für regenerative Energien in Indonesien und den Philippinen	86
Tabelle 17: Energiepolitische Strategien zur Erreichung der Ziele für Geothermie in Indonesien und den Philippinen	90
Tabelle 18: Energiepolitische Strategien zur Erreichung der Ziele für Biokraftstoffe in Indonesien und den Philippinen	92
Tabelle 19: Energiepolitische Strategien zur Erreichung der Ziele für Wind-, Solar-, Wasserkraft und Biomasse in Indonesien und den Philippinen...	93

1 Einleitung

1.1 Probleme

Die soziale und wirtschaftliche Entwicklung von Staaten ist sehr eng verknüpft mit deren Energieversorgung und Infrastruktur.¹ Für die Entwicklungsländer Südasiens stellt dies eine große Herausforderung dar. Ein stetiges Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum lassen die Energiekapazitäten und -versorgungssysteme dieser Staaten an ihre Grenzen kommen. Dazu kommt, dass die fossilen Brennstoffe, die heute noch immer einen Großteil der Energieversorgung der südostasiatischen Entwicklungsländer bewerkstelligen, immer knapper werden und deren Preise stetig steigen, was für diese Staaten, welche eine Abhängigkeit von Energieträgerimporten aufweisen, eine finanzielle Belastung darstellt.^{2 3}

In den Entwicklungsländern Südasiens kommt es immer mehr zu Stromversorgungsengpässen und Stromausfällen und große Teile der ländlichen Gebiete mancher Staaten verfügen bis heute nicht einmal über eine Anbindung ans öffentliche Stromnetz.^{4 5} Die vorhandene Energieentwicklung und –situation birgt enorme Risiken und Probleme für die wirtschaftliche sowie soziale Entwicklung dieser Staaten.

Ein anderes Problem des steigenden Energieverbrauchs entsteht für unsere Umwelt. Die Deckung der steigenden Energieversorgung der Entwicklungsländer Südasiens ausschließlich durch herkömmliche Energieträger zu bewältigen, hat einen starken, negativen Einfluss auf unsere Umwelt und die Klimaentwicklung auf der Erde. Dies führt zu einem enormen Kohlendioxid-Mehrausstoß, steigender Klimaerwärmung und einer Mehrbelastung für unsere Umwelt.⁶

¹ Vgl. BMU, Entwicklung braucht nachhaltige Energie, 2008, S. 5

² Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 40

³ Vgl. BMU, Entwicklung braucht nachhaltige Energie, 2008, S. 5

⁴ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, 2010, S. 52.

⁵ Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 43

⁶ Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 40

Einen Sonderfall in Südostasien stellen die Staaten Indonesien und die Philippinen dar. Für diese beiden Staaten ergibt sich aufgrund ihrer geographischen Aufteilung ein weiteres Problem der Energieversorgung. Die beiden Archipele verfügen über eine große Anzahl von bewohnten Inseln, deren Stromversorgung eine Herausforderung darstellt.^{7 8}

Einen kleinen Lösungsbeitrag für die Probleme der südostasiatischen Entwicklungsstaaten können die Entwicklung und der Einsatz regenerativer Energien sein. In wie weit die regenerativen Energieträger schon Bestandteil des Handelns und Denkens der politischen Entscheidungsträger in Südostasiens sind, wird in dieser Diplomarbeit anhand eines Ländervergleichs bei der Nutzung regenerativer Energiequellen in Südostasien dargestellt. Dazu werden die Unterschiede und Gemeinsamkeiten der Energiepolitik im Umgang mit regenerativer Energie in den Ländern Indonesien und den Philippinen verglichen.

1.2 Methodisches Vorgehen

Da es sich bei dem Thema um ein sehr aktuelles und noch sehr junges Thema handelt und es wenig aktuelle Bücher darüber gibt, wird das methodische Vorgehen hier weitestgehend von einer Datenrecherche im Internet bestimmt. Es werden Artikel, Arbeitspapiere, Länderstudien sowie statistische Erhebungen herangezogen und ausgewertet.

⁷ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Indonesien, S. 315

⁸ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. 1 f.

2 Länder im Überblick

2.1 Indonesien

2.1.1 Allgemeiner Überblick

Abbildung 1: Karte Indonesiens



Quelle: welt-blick.de, <http://www.welt-blick.de/landkarte/indonesien.html>

Die Republik Indonesien besteht seit dem 17. August 1945 mit der Staatsform einer Präsidentialdemokratie. Bis heute gab es mehrere Verfassungsänderungen und im Jahr 2004 wurde das heute amtierende Staatsoberhaupt, Präsident Susilo Bambang Yudhoyono erstmals direkt vom Volk bestimmt. Die Amtssprache des Landes ist Indonesisch.⁹

Mit einer Fläche von ca. 1,9 Mio. km² ist der Inselstaat in Südostasien das 16-größte Land der Welt.¹⁰ Die ca. 228,5 Mio. Einwohner leben zum größten Teil auf der Insel Java.¹¹ Die Hauptstadt Jakarta ist mit rund 10 Mio. Einwohnern die größte Stadt des

⁹ Vgl. Auswärtiges Amt, Indonesien

¹⁰ Vgl. CIA World Facebook, Indonesien

¹¹ ADB Key Indicators for Asia and the Pacific 2009 Indonesien

Landes.¹² Mit seinen ca. 200.000 Moslems ist Indonesien der Staat mit der größten moslemischen Bevölkerung auf Erden.¹³

2.1.2 Geographische Lage und Klima

Indonesien markiert die Südgrenze Südostasiens und ist mit seinen ca. 17.000 Inseln, wovon allerdings nur ca. 6000 bewohnt sind, der größte Inselstaat der Welt. Der ca. 1,9 Mio. km² große Archipel liegt zwischen dem Indischen und dem Pazifischen Ozean und verfügt über 6 Hauptinseln.¹⁴ Dazu gehören die Inseln Sumatra, Sulawesi, Java, Bali, Kalimantan (Borneo) welche es sich mit den Staaten Malaysia und Brunei teilt, sowie Irian Jaya (Neu Guinea) welches es sich mit Papua Neuguinea teilt. Des Weiteren teilt sich Indonesien die Insel Timor mit dem seit 2002 von Indonesien unabhängigen Staat Ost-Timor.

Aufgrund der geographischen Lage, inmitten mehrerer zusammenlaufender tektonischer Platten, ist Indonesien stark von Erdbeben, Seebeben und Tsunamis bedroht. 2004 starben über 170.000 Menschen durch einen Tsunami, welcher folge eines starken Seebebens vor der Küste Sumatras war. Des Weiteren liegt die Bedrohung durch aktive Vulkane vor. Indonesien hat mit derzeit 129 aktiven Vulkanen, die meisten der Welt (siehe Abbildung 2).¹⁵ Allerdings bietet die Lage des Landes, direkt am pazifischen Feuerring, sehr gute Voraussetzungen für die Nutzung von Geothermie.¹⁶

Indonesien liegt auf dem Äquator und vollständig in der tropischen Klimazone. Es herrscht vorwiegend feucht heißes Klima mit regionalen Unterschieden. Die Temperaturen befinden sich meist zwischen 23C° bis zu 32C° und es herrscht eine hohe Luftfeuchtigkeit zwischen 70 und 90 Prozent. Es gibt nicht die in Europa bekannten vier Jahreszeiten, sondern es wird von einer Trockenzeit von Juni bis Oktober, die durch den Ostmonsun verursacht wird, und von einer Regenzeit, von

¹² Vgl. Auswärtiges Amt, Indonesien

¹³ Vgl. Blechschmidt, K./ Eck, T./ Götz, K.: Diercke Spezial, Südostasien, S.5

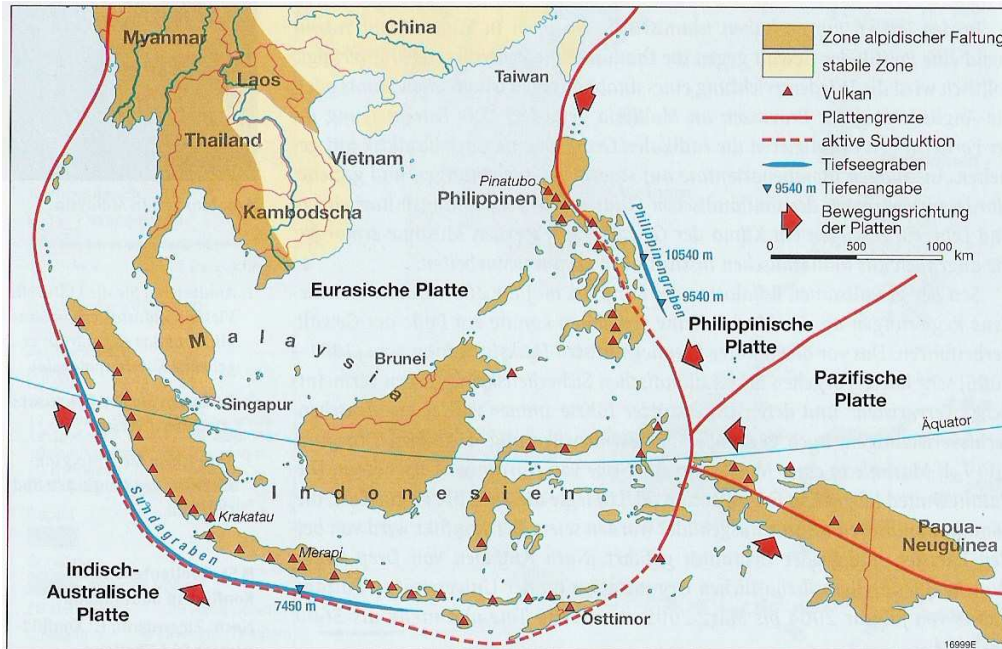
¹⁴ Vgl. CIA World Facebook, Indonesien

¹⁵ Vgl. Blechschmidt, K./ Eck, T./ Götz, K.: Diercke Spezial, Südostasien, S.10

¹⁶ Vgl. Energy Policy Review of Indonesia, OECD/ IEA, 2008, S. 100

Dezember bis März, verursacht durch den Westmonsun, gesprochen. Wolkenbruchartige Regenfälle können ganzjährig auftreten.¹⁷

Abbildung 2: Tektonische Situationen in Südostasien



Quelle: Blechschmidt, Kristin/ Eck, Thomas/ Götz, Katrin: Diercke Spezial, Südostasien, Braunschweig, 2010, S. 10

2.1.3 Bevölkerung

Mit seinen ca. 228,5 Mio. Einwohnern (2008) ist Indonesien der bevölkerungsreichste Staat in Südostasien und Nummer 4 der Welt. Das Bevölkerungswachstum liegt bei ca. 1,3 Prozent pro Jahr.¹⁸ Ca. 80% der Bevölkerung leben auf den Inseln Java, Madura und Bali. In etwa 120 Mio. Menschen, mehr als die Hälfte der Bevölkerung, leben allein auf Java und nutzen nur ca. 6,6% der Gesamtfläche Indonesiens aus. Die Hauptstadt Jakarta ist mit ca. 10 Mio. Einwohnern (Großraum Jakarta ca. 23 Mio. Einwohner) die größte Stadt Indonesiens. 2008 lebten 52% der Bevölkerung in Städten.¹⁹

¹⁷ Vgl. Länderinformation Indonesien, Wetter.net

¹⁸ ADB Key Indicators for Asia and the Pacific 2009 Indonesien

¹⁹ Vgl. Auswärtiges Amt, Indonesien

Tabelle 1: Bevölkerungsentwicklung in Indonesien seit 1990

	1990	2000	2005	2007	2008
Bevölkerung in Mio. Einwohner	179,4	205,8	219,6	225,6	228,5
Wachstumsrate in %	2,0	0,9	1,3	1,3	1,3

Quelle: Eigene Anfertigung

Die indonesische Bevölkerung setzt sich aus zahlreichen ethnischen Gruppen mit einer Vielzahl von unterschiedlichen Glaubensrichtungen zusammen. Mit ca. 88% der Bevölkerung stellen die Muslime die mit Abstand größte Glaubensgruppe, gefolgt von Christen mit ca. 4% und Hindus mit 2%, dar.²⁰

2.1.4 Wirtschaft

Indonesien verfügt über ein marktwirtschaftliches System mit starken staatlichen Eingriffselementen.²¹ In Kernbereichen wie z. B. dem Energiesektor hält der Staat derzeit noch eine Monopolstellung. Es sind Bestrebungen zu erkennen, die Monopolstrukturen im Energiesektor, durch Zulassung privater Stromerzeuger und Netzbetreiber, aufzulösen.

Indonesiens Hauptexportmärkte (2008) sind Japan (20,2%), die USA (9,6%), Singapur (9,4%) und China (9,4%). Hauptsächlich exportiert wurden mineralische Brennstoffe, Maschinen und Fahrzeuge sowie Rohstoffe. Die meisten Importe bezog das Land aus Singapur (16,9%), China (11,8%) und Japan (11,7%). Bei den Einfuhrwaren handelte es sich hauptsächlich um Maschinen und Fahrzeuge, Chemieerzeugnisse und Nahrungsmittel. Im Jahr 2009 erzielte Indonesien Exporteinnahmen in Höhe von 116,5 Mrd. USD. Demgegenüber standen Importausgaben in Höhe von 96,8 Mrd. USD.²²

Indonesien ist reich an mineralischen Rohstoffen wie Erdgas, Kohle und Öl. Seit 1995 allerdings nimmt die Rohölförderung ab und seit 2004 ist das Land gar auf Ölimporte angewiesen.

²⁰ Vgl. Auswärtiges Amt, Indonesien

²¹ Vgl. Wirtschaftsentwicklung - Indonesien 2009, Germany Trade & Invest, Aug. 2010

²² Vgl. Wirtschaftsentwicklung - Indonesien 2009, Germany Trade & Invest, Aug. 2010

Das Bruttoinlandsprodukt nominal belief sich im Jahr 2009 auf 514,9 Mrd. USD. Die Wirtschaft wuchs trotz Weltwirtschaftskrise um 4%.²³ Abbildung 4 zeigt die Entwicklung der Wirtschaft in den letzten 10 Jahren. Die wirtschaftlich wichtigste Region des Landes ist die Insel Java. Dort leben 61% der Bevölkerung, die 60% des BIP erwirtschaften. Das durchschnittliche Pro-Kopf-Jahreseinkommen lag bei 2.700 USD.²⁴ 2009 lag die Arbeitslosenquote bei 8,1%, Tendenz sinkend, und es lebten 14% der Menschen unter der Armutsgrenze. Die Inflationsrate sank von 11,1% im Jahr 2008 auf 4,8% 2009.²⁵

Tabelle 2: Entwicklung des Wirtschaftswachstums in Indonesien

	2000	2005	2007	2008	2009
BIP nominal in Mrd. USD	165,5	285,9	432,1	511,8	514,9
BIP real Veränderung in %	5,3	5,7	6,3	6,1	4
BIP nominal pro Kopf in USD	807	1.300	1.915	2.239	2.224

Quelle: Eigene Anfertigung

Als Problem der wirtschaftlichen Entwicklung Indonesiens wird zum einen die schlechte Infrastruktur gesehen. Der Bedarf an einer besseren Infrastruktur, insbesondere im Energiebereich, sowie auch in den Bereichen Telekommunikation, Transport und Wasserversorgung, wird durch eine stetig wachsende Bevölkerung und ein anhaltendes Wirtschaftswachstum erhöht.²⁶ Ein weiteres Problem sind die durch den Staat aufgebauten Hemmnisse. Durch z. B. Handelshemmnisse, wie die Beschränkung von Importen, wird versucht die heimische Industrie und die damit verbundenen Arbeitsplätze zu schützen. Durch eine so genannte Negativliste, wird geregelt, welche Marktsektoren für ausländische Investoren zugänglich sind und

²³ IMF

²⁴ Vgl. Wirtschaftsentwicklung - Indonesien 2009, German Trade and Invest, Aug. 2010

²⁵ Wirtschaftsdaten kompakt: Indonesien, German Trade and Invest, 2010

²⁶ Vgl. Wirtschaftsentwicklung – Indonesien 2009, German Trade and Invest, Aug. 2010

welchen maximalen Anteil an Auslandsinvestitionen in den einzelnen Wirtschaftssektoren getätigt werden können.²⁷

Als weitere Probleme werden lange Genehmigungszeiten für die Zulassung von Unternehmen, eine unklare Steuergesetzgebung, die Unsicherheit bei der Durchsetzung von Rechtsansprüchen und hohe mit der Korruption verbundene Kosten auf fast allen Stufen des Staatshandelns gesehen.²⁸

²⁷ Vgl. Wirtschaftsentwicklung - Indonesien 2009, German Trade and Invest, Aug. 2010

²⁸ Vgl. Wirtschaftsentwicklung - Indonesien 2009, German Trade and Invest, Aug. 2010

2.2 Philippinen

2.2.1 Allgemeiner Überblick

Die Republik der Philippinen erlangte am 12. Juni 1898 die Unabhängigkeit. Nach der Verfassung von 1987 wird das Land unter der Staatsform einer Präsidialrepublik regiert. Seit Juni 2010 ist Präsident Benigno Simeon Aquino Staatsoberhaupt der Philippinen. Amtssprachen sind Pilipino und Englisch.²⁹

Mit einer Fläche von ca. 300.000 km² ist das Land der 5-größte Archipel der Welt und mit ca. 90,5 Mio. Einwohnern nach Indonesien das 2-bevölkerungsreichste Land in Südostasien.³⁰ Die Hauptstadt Manila ist mit rund 12 Mio. Einwohnern die größte Stadt des Landes.³¹

Stark wie kaum ein anderes asiatisches Land, sind die Philippinen, benannt nach dem spanischen König Phillip II., durch ihre Geschichte vom Westen geprägt worden. Nach drei Jahrhunderten spanischer Kolonialherrschaft folgte ein halbes Jahrhundert amerikanische Besatzungszeit. Noch heute orientiert sich das Land sehr stark an den Vereinigten Staaten, welche den Hauptabsatzmarkt des Landes darstellt (siehe 2.2.4).³² Mit mehr als 80% Katholiken sind die Philippinen das christlichste Land Südostasiens.³³

Abbildung 3: Karte der Philippinen



Quelle: welt-blick.de, <http://www.welt-blick.de/landkarte/philippinen.html>

²⁹ Vgl. Auswärtiges Amt, Philippinen

³⁰ ADB Key Indicators for Asia and the Pacific 2009 Philippinen

³¹ Vgl. Auswärtiges Amt, Philippinen

³² Vgl. BMZ, Philippinen

2.2.2 Geographische Lage und Klima

Der philippinische Archipel, welcher über insgesamt 7.107 Inseln verfügt, von denen aber nur etwa 2.000 bewohnt sind, bildet die westliche Grenze Südostasiens. Es verfügt über keine Landgrenze zu einem anderen Staat. Nördlich des Äquators gelegen wird der Staat im Westen durch den Pazifik, genauer durch das Philippinische Meer, und im Osten durch das Südchinesische Meer, welches die Grenze zu Vietnam bildet, abgegrenzt. Im Norden bildet die Straße von Luzon die Grenze zu Taiwan und China. Die Sulu-See grenzt im Südwesten die Insel Borneo und die Celebes-See im Süden die Republik Indonesien ab.

Die Philippinen werden in drei Regionen bzw. Gruppen aufgeteilt. Zur ersten Gruppe gehört die Region im Norden um die Insel Luzon herum, welche gleichzeitig auch die Größte Insel des Archipels ist. Die Insel Mindanao, zweitgrößte Insel, und der Sulu Archipel im Süden des Landes bilden Gruppe zwei. Zwischen den beiden Gruppen befinden sich die Visayas, welche Region Nummer drei bilden. Dazu gehören unter anderem die Inseln Samar, Negros, Palawan, Panay, Leyte, Cebu und Bohol.

Das tropische Klima, welches auf den Philippinen herrscht, wird von drei Jahreszeiten geprägt. Von Juni bis November ist Regenzeit, welche heftige Regengüsse sowie Taifune mit sich bringt. In der kühleren Trockenzeit, von Dezember bis Februar, herrschen durchschnittliche 25C° und es muss ab und zu mit Schauern gerechnet werden, wo hingegen die heiße Trockenzeit, von März bis Mai, Temperaturen von bis zu 38C° und weitestgehende Trockenheit mit sich bringt. Die Philippinen können grob in fünf Klimazonen aufgeteilt werden, in denen die Jahreszeiten zeitlich variieren können.³⁴

Naturgewalten können in den Philippinen immer wieder vorkommen. Taifune erreichen meist von August bis November vom Pazifik kommend Luzon und die nördlichen Inseln der Visayas. 2009 forderte Taifun „Katsana“ ca. 250 Menschenleben und brachte verheerende Überschwemmungen mit sich.³⁵

Auf den Philippinen befindet sich eine Vielzahl von Vulkan. Der Archipel ist auf dem so genannten pazifischen Feuerring gelegen, welcher wohl die Zahlenmäßig stärkste

³³ Vgl. Blechschmidt, K./ Eck, T./ Götz, K.: Diercke Spezial, Südostasien, S.5

³⁴ Vgl. Peters, J.: Philippinen Reisehandbuch, 2008, Seite 44

³⁵ Vgl. Tropischer Wirbelsturm hinterlässt Spur der Verwüstung, Tagesschau.de

Vulkankette der Welt ist. Von den 37 Vulkanen, sind ca. 18 noch aktiv. 1991 kostete eine gewaltige Eruption des auf Luzon gelegen Mt. Pinatubo ca. 900 das Leben.³⁶ Die Tatsache, dass die Philippinen Teil des pazifischen Feuerrings sind, liefert gute natürliche Bedingungen für die Nutzung der Geothermie.³⁷

2.2.3 Bevölkerung

Die Bevölkerungszahl der Philippinen betrug 2008 bei 90,5 Mio. Durchschnittlich wächst die Bevölkerung in den letzten Jahren um ca. 2%.³⁸ Tabelle 3 zeigt die Entwicklung der Bevölkerungszahl seit 1990. Im Durchschnitt hat jede Familie 6 Kinder. Der Grund ist neben Kinderliebe auch, dass viele Kinder als Sicherung der Altersversorgung gesehen werden.³⁹ Das Durchschnittsalter der Bevölkerung liegt bei ca. 23 Jahren. Circa 35% der Menschen leben in Städten und 65% auf dem Land.⁴⁰ Etwa 15% der Bevölkerung, ca. 13 Mio. Menschen lebten 2009 im Großraum Manila. Mit ca. 81% Bevölkerung stellen die katholischen Christen die mit Abstand größte Glaubensgruppe vor den Muslimen mit 5%.⁴¹

Tabelle 3: Bevölkerungsentwicklung auf den Philippinen seit 1990

	1990	2000	2005	2007	2008
Bevölkerung in Mio. Einwohner	60,9	76,9	85,3	88,7	90,5
Wachstumsrate in %	2,3	2,1	2,0	1,9	1,9

Quelle: Eigene Anfertigung

2.2.4 Wirtschaft

Die Wirtschaft der Philippinen ist weitestgehend ohne staatliche Einflüsse. Jedoch gibt es Regulierungen ausländische Investitionen betreffend. Den Investoren ist es nicht gestattet Eigentum an Grund und Boden zu erlangen und es sind in vielen

³⁶ Vgl. Peters, J.: Philippinen Reisehandbuch, 2008, Seite 42

³⁷ Vgl. Höflinger, O.: Philippinen nehmen weitere Geothermieprojekte in Angriff, April 2008

³⁸ ADB Key Indicators for Asia and the Pacific 2009 Philippinen

³⁹ Vgl. Peters, J.: Philippinen Reisehandbuch, 2008, Seite 18

⁴⁰ Vgl. CIA World Facebook, Philippinen

⁴¹ Vgl. Auswärtiges Amt, Philippinen

Breichen nur Minderheitsbeteiligungen von bis zu 40% möglich. Der Einfluss des Staates auf wichtige Sektoren, wie z. B. den Energiesektor, ist durch dessen beinahe vollständige Privatisierung geringer geworden.⁴² Geprägt wird das wirtschaftliche und politische System der Philippinen durch einzelne, sehr einflussreiche Familien.⁴³

Das Bruttoinlandsprodukt nominal lag 2009 bei 158,7 Mrd. USD. In den letzten Jahren wuchs die Wirtschaft durchschnittlich um 4,3% (siehe Tabelle 4).⁴⁴ 2009 blieb die Wachstumsrate des BIP real bei gerade einmal 1,0%. Gründe dafür waren die Auswirkungen der Wirtschaftskrise vor allem auf den philippinischen Exportbereich. Die Wirtschaft des Landes wird hauptsächlich durch den Dienstleistungssektor bestimmt. Dieser trägt 55,1% zur Entstehung des BIP bei.⁴⁵ Ein weiterer wichtiger Pfeiler der Wirtschaft ist die Elektronik-Industrie. Etwa 40 Prozent der Menschen auf den Philippinen leben von der Selbstversorgung durch die Landwirtschaft.⁴⁶

Tabelle 4: Entwicklung des Wirtschaftswachstums auf den Philippinen

	2000	2005	2007	2008	2009
BIP nominal in Mrd. USD	75,5	98,9	144,0	166,9	158,7
BIP real Veränderung in %	6,0	5,0	7,1	3,8	1,0
BIP nominal pro Kopf in USD	987	1159	1624	1845	1721

Quelle: Eigene Anfertigung

Im Außenhandel standen im Jahr 2009 43 Mrd. USD Einfuhr gegenüber 38,34 Mrd. USD Ausfuhr. Hauptabnehmer von Exportgütern sind die USA (17,7%), Japan (16,2%) und die Niederlande (9,8%) und Hauptimporteure sind Japan (12,5%), die USA (11,9%) und China (8,9%). Ausföhrgüter sind vor allem Elektronik und

⁴² Vgl. Auswärtiges Amt, Philippinen, Wirtschaft

⁴³ Vgl. BMZ, Philippinen

⁴⁴ IMF

⁴⁵ Germany Trade & Invest Wirtschaftsdaten Kompakt: Philippinen, Mai 2010

⁴⁶ Vgl. BMZ, Philippinen

Elektrotechnik. Importiert werden von den Philippinen Elektronik, Erdöl und Erdölprodukte sowie Nahrungsmittel.⁴⁷

Die Arbeitslosigkeit stieg im Vergleich zu den letzten Jahren leicht auf 7,5% (2008: 7,4%). Allerdings sind noch zusätzlich ca. 20% der Bevölkerung Unterbeschäftigt.⁴⁸ Es herrscht eine hohe Ungleichheit der Einkommensverteilung und eine große Kluft zwischen einer kleinen Anzahl von Reichen und einer Mehrheit der teilweise sehr armen Bevölkerung im Lande.⁴⁹ Laut Weltbank stieg die Armut von 30% im Jahr 2003 auf 33% im Jahr 2006 an. Als Hauptgrund, weshalb trotz starkem Wirtschaftswachstum der letzten Jahre Probleme wie Armut und Arbeitslosigkeit nicht in den Griff zu kriegen sind, wird der hohe Bevölkerungswachstum genannt (siehe 2.2.3).⁵⁰

Weitere Probleme für die Wirtschaft stellen eine schlechte Regierungsführung, hohe Korruption und eine mangelnde Infrastruktur dar. Dies schreckt vor allem Ausländische Investoren ab.⁵¹

⁴⁷ Germany Trade & Invest Wirtschaftsdaten Kompakt: Philippinen, Mai 2010

⁴⁸ Germany Trade & Invest Wirtschaftsdaten Kompakt: Philippinen, Mai 2010

⁴⁹ Vgl. BMZ, Philippinen,

⁵⁰ Vgl. Auswärtiges Amt, Philippinen, Wirtschaft

⁵¹ Vgl. Auswärtiges Amt, Philippinen, Wirtschaft

3. Energiesektor im Überblick

3.1 Indonesien

3.1.1 Energiemarkt

Indonesien verfügt über zahlreiche Eröl-, Erdgas- und Kohlereserven. Das Land gehört zu den größten Produzenten von Kohle und Flüssiggas. Außerdem verfügt es über ein großes Potenzial von regenerativen Energien. Dazu gehören unter anderem 40% der weltweiten Geothermiereserven.⁵²

Mit immer steigenden Bevölkerungszahlen sowie einer stetig wachsenden Wirtschaft steigt auch der Energiebedarf Indonesiens an.⁵³ Die Inseln Java, das Wirtschaftszentrum, und Bali, das Tourismuszentrum, verbrauchen zusammen 80% der verfügbaren Energie des Landes. Dabei machen die beiden Inseln gerade einmal 15% des Landes aus und weisen dabei die wenigsten eigenen Ressourcen auf.⁵⁴

Die stetig steigende Nachfrage nach Erdölprodukten in den Bereichen Transport und Elektrizitätswirtschaft haben dazu geführt, dass Indonesien eine hohe Abhängigkeit von Ölimporten aufweist. Diese Situation wird noch dadurch verstärkt, dass die eigenen Erölreserven rückläufig sind und dass die nötige Raffinerieinfrastruktur fehlt.⁵⁵

In den letzten Jahren ist ein starker Anstieg bei der Bereitstellung von Energie zu erkennen. Vor allem der Anteil von Öl und Gas an der gesamten bereitgestellten Primärenergie ist im Vergleich zu anderen Energieträgern in den letzten 30 Jahren deutlich stärker gestiegen (siehe Abbildung 4). 2006 wurden insgesamt 179.069 ktoe (7.503 PJ oder 2.085.832 GWh) Primärenergie bereitgestellt. Der Anteil an Erdöl war mit 33% am größten. Dahinter lagen mit 32,5% erzeugter Energie die erneuerbaren

⁵² Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, Jakarta, 2010, S. 4

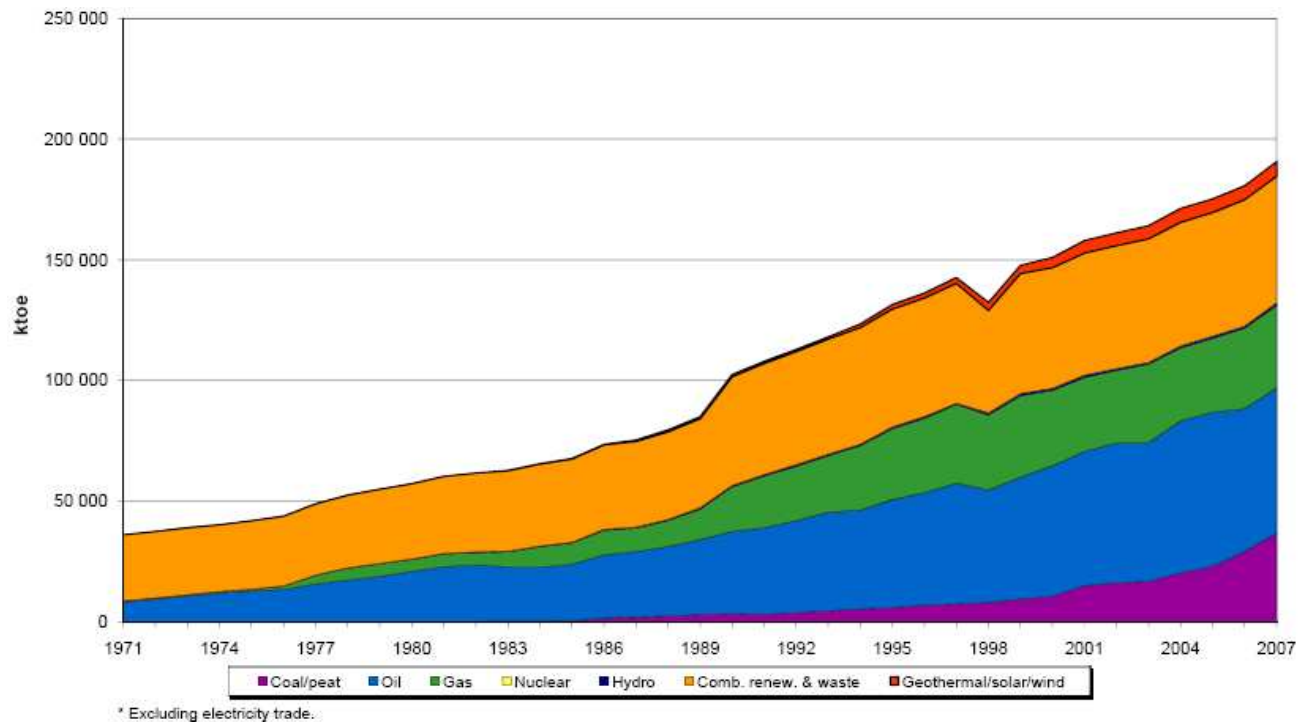
⁵³ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, Jakarta, 2010, S. 4

⁵⁴ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, Jakarta, 2010, S. 5

⁵⁵ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, Jakarta, 2010, S. 6

Energien und Abfälle, z.B. Wasserkraft, Geothermie, Solarenergie, Windenergie, Abfall und Biomasse, mit 19% Gas und mit 15,5% Kohle.⁵⁶

Abbildung 4: Entwicklung der Energiekapazitäten in Indonesien nach Energieträger



Quelle: OECD/ IEA 2009, http://www.iea.org/stats/pdf_graphs/IDTPES.pdf

Trotz umfangreicher Energieressourcen ist es unter anderem wegen der geographischen Bedingungen des Landes nicht einfach, eine umfassende Energieversorgung aufzubauen. Des Weiteren wurden seit der Wirtschaftskrise in Asien Ende der 1990er kaum Investitionen in den Ausbau der Energieinfrastruktur getätigt. Die benötigten Energiekapazitäten, vor allem im Strombereich, konnten gerade so erreicht werden.⁵⁷ Als Haupthindernis für den Ausbau der Energieinfrastruktur wird die verfassungsmäßige Monopolstellung des Staates im Energiebereich gesehen.⁵⁸

⁵⁶ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Indonesien, S. 314

⁵⁷ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, Jakarta, 2010, S. 7 f.

⁵⁸ Vgl. Energy Policy Review of Indonesia, OECD/ IEA, 2008, S. 26

3.1.2 Elektrizitätsmarkt

3.1.2.1 Struktur

Der Elektrizitätsmarkt Indonesiens befindet sich heute noch in staatlicher Hand. Die Stromverteilung und der Stromtransport Indonesiens ist dem staatlichen Monopolisten PLN (PT Perusahaan Listrik Negara) vorbehalten. Bei der Stromerzeugung treten neben der PLN als größter Erzeuger, unabhängige kleinere Stromerzeuger auf. Den unabhängigen Stromproduzenten ist es bis jetzt nur gestattet den Strom selbst zu erzeugen, allerdings der Vertrieb muss über die PLN laufen. Die Strompreise werden staatlich festgelegt und zu Gunsten der ärmeren Bevölkerung subventioniert (siehe 3.1.2.3).⁵⁹

Die Politik der Preisbestimmung und der Subventionierung wird als Haupthindernis von Investoren gesehen, in den indonesischen Strommarkt zu investieren. Weiter sorgen die fehlende Koordinierung der Energiepolitik und unklare rechtliche Rahmenbedingungen für Investoren für Hindernisse des notwendigen Ausbaus des Elektrizitätssektors, speziell auch der regenerativen Energiepotenziale (siehe 5.1).⁶⁰ 2009 hat die Regierung Maßnahmen für einen Liberalisierungsprozess des Stromsektors getroffen (siehe 3.1.2.5).⁶¹

Durch die Liberalisierung des Elektrizitätsmarktes verspricht sich die Regierung vermehrt private Investitionen um den immensen Nachholbedarf im Elektrizitätssektor nachzukommen.⁶² Dieser zeigt sich unter anderem an der äußerst schlechten Stromversorgungsrate, die 2008 gerade einmal bei 64,5% lag. Mehr als 80 Mio. Menschen hatten keinen Zugang zu elektrischer Energie.⁶³ Davon sind hauptsächlich ländliche Gebiete außerhalb der Hauptinseln betroffen.⁶⁴ Dort lag die Elektrifizierungsrate gerade einmal bei 32%.⁶⁵ Mit der schlechten Versorgungsrate bleibt das Land hinter den meisten Ländern der Südostasien-Region zurück (siehe Tabelle 5).

⁵⁹ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, Jakarta, 2010, S. 9 f.

⁶⁰ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, Jakarta, 2010, S. 10

⁶¹ Vgl. Bagoglu, N. C.: Indonesien beseitigt Staatsmonopol bei Elektrizitätsverkäufen, Sept.2009

⁶² Vgl. Bagoglu, N. C.: Indonesien beseitigt Staatsmonopol bei Elektrizitätsverkäufen, Sept.2009

⁶³ World Energy Outlook

⁶⁴ Vgl. Bagoglu, N. C.: Indonesien investiert massiv in den Energiesektor, Juni 2010

⁶⁵ World Energy Outlook

**Tabelle 5: Elektrifizierung in den ASEAN Staaten 2008
(Geordnet nach Elektrifizierungsrate Gesamt)**

	Elektrifizierungsrate in %			Einwohner ohne Strom (in Mio.)
	Gesamt	Urban	Rural	
Singapur	100,0	100,0	100,0	0,0
Brunei	99,7	100,0	98,6	0,0
Malaysia	99,4	100,0	98,0	0,2
Thailand	99,3	100,0	99,0	0,4
Vietnam	89,0	99,6	85,0	9,5
Philippinen	86,0	97,0	65,0	12,5
Indonesien	64,5	94,0	32,0	81,1
Laos	55,0	84,0	43,0	2,7
Kambodscha	24	66,0	12,5	11,2
Myanmar	13	19,0	10,0	42,8

Quelle: World Energy Outlook, ASEAN Region, OECD/ IEA, Paris,
http://www.worldenergyoutlook.com/database_electricity/electricity_access_database.htm

In den abgelegenen, ländlichen Gebieten, aber auch in Städten, kommt es auch immer wieder zu regionalen oder großräumigen Stromausfällen. Industriebetriebe beklagen sich über dauerhafte Energieengpässe.⁶⁶

Das Stromnetz des Landes besteht aus einer Vielzahl von isolierten Systemen und es existieren acht miteinander verbundene Systeme, wobei das Java-Bali-System das größte darstellt. Es transportiert 80% des landesweiten Stroms. In Abbildung 5 ist die Verteilung der Stromübertragungsnetze zu sehen. Die Realisierung eines zusammenhängenden und umfassenderen Netzes ist auf Grund der vielen Inseln sehr schwierig und kostenintensiv.⁶⁷

⁶⁶ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, Jakarta, 2010, S. 8

⁶⁷ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Indonesien, S. 315

Abbildung 5: Stromübertragungsnetz in Indonesien



Quelle: Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Indonesien, gtz, Nov. 2009, S. 316

3.1.2.2 Kapazität und Verbrauch

2007 betrug die bereitgestellte Stromkapazität Indonesiens ca. 30,5 GW. 23,9 GW der installierten Kapazitäten kamen dabei vom staatliche Unternehmen PLN und 6,6 GW von unabhängigen Stromproduzenten.⁶⁸ Von der insgesamt erzeugten Leistung von 142.236 GWh wurde ein Großteil, nämlich 63.830 GWh (45%), durch Kohlekraftwerke produziert. Der Anteil erzeugten Stroms durch ölbetriebene Kraftwerke lag bei 37.703 GWh (26,5%) und durch gasbetriebene Kraftwerke bei 22.396 GWh (15,5%).

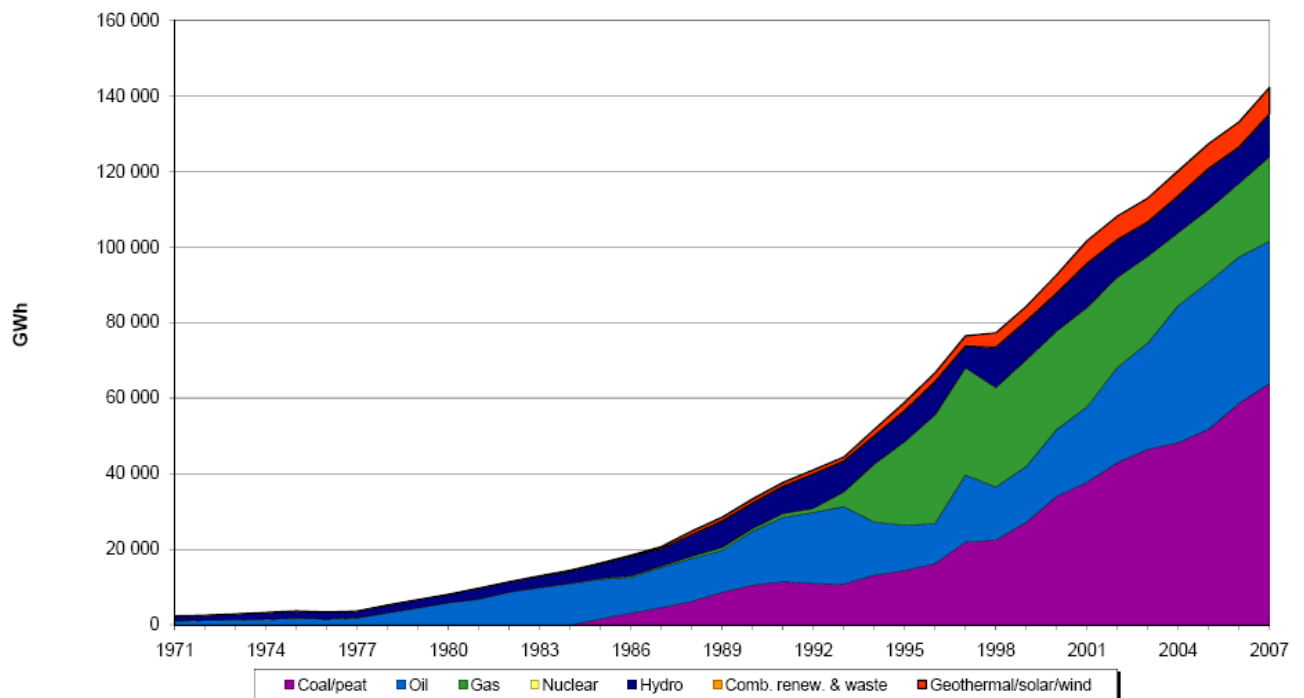
Die regenerativen Energien trugen 18.300 GWh bei, was in etwa 13% der gesamten Strommenge entspricht. Dabei entfielen 11.286 GWh (8%) auf die Nutzung von Wasserkraft und 7.021 (5%) auf die Nutzung der Geothermie.⁶⁹ Abbildung 6 zeigt die Entwicklung der Stromerzeugung unter Ressourcenverwendung bis 2007. Darin ist sehr gut die rasante Entwicklung des Strommarktes in den letzten 20 Jahren zu erkennen. Der Stromverbrauch verteilte sich mit 39% auf die privaten Haushalte, 38% auf die Industrie und die restlichen 23% auf den Dienstleistungssektor.⁷⁰

⁶⁸ Vgl. Sauermost, M.: Energie auf tausend Inseln, Asien Kurier, 2008

⁶⁹ Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECE/IEA, 2010, S. 24

⁷⁰ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Indonesien, S. 317

Abbildung 6: Entwicklung der Stromerzeugung in Indonesien nach Ressourcenverwendung



Quelle: OECD/ IEA 2009, http://www.iea.org/stats/pdf_graphs/IDELEC.pdf

Trotz gestiegener Kapazitäten reichen diese zu Spitzenzeiten nicht mehr aus, um die Stromversorgung des Landes zu gewährleisten. Als Folge der Asienkrise in den 1990ern wurde eine Vielzahl von Elektrizitätsinfrastrukturprojekten nicht weitergeführt. Jedoch haben unter anderem anhaltendes Wirtschaftswachstum seit 1999 zu einem jährlichen Anstieg des Stromverkaufs von durchschnittlich 6 – 7% geführt. Die unzureichende Stromversorgung in Spitzenzeiten führt zu Einschränkungen der Produktivität der Industrie und es kommt zu regionalen und großräumigen Stromausfällen.⁷¹

3.1.2.3 Strompreise

Die Strompreise werden zugunsten ärmerer Kunden staatlich kontrolliert und subventioniert. Die staatliche PLN kann dadurch nicht annähernd Preise, die den Kosten der Stromproduktion entsprechen, verlangen. Die entstehenden Verluste werden durch die Regierung ausgeglichen. Die Folgen sind, dass die PLN keine finanziellen Mittel hat um die benötigten Investitionen im Energiesektor zu leisten. Private Investoren sehen unter anderem aufgrund der unattraktiven Strompreise von

⁷¹ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, Jakarta, 2010, S. 52

Investitionen in den Stromsektor, speziell auch die Entwicklung regenerativen Energiepotenziale zur Stromerzeugung, ab (siehe 5.1 Barrieren für die Entwicklung regenerativer Energien).^{72 73}

Die Regierung hat sich daher dazu entschieden, die Subventionen langfristig abzuschaffen. Die Strompreise sollen zukünftig erhöht werden. Dies soll allerdings in einem Rahmen geschehen, der es auch der ärmeren Bevölkerung ermöglicht, die Kosten zu tragen. Dafür wurde eine Preiserhöhung von 10% gebilligt. Analysen gehen davon aus, dass dies allerdings nicht ausreichen wird, um die Stromgestehungskosten zu decken.⁷⁴

3.1.2.4 Marktakteure

3.1.2.4.1 Ministerium für Energie und Bergbauressourcen

Das Ministerium für Energie und Bergbauressourcen (ESDM) berät und unterstützt den Präsidenten in allen Belangen die sich um Energie und Ressourcen drehen. Das Ministerium ist für die Formulierung und die Umsetzung politischer Richtlinien verantwortlich. Ziele sind, unter Berücksichtigung der nachhaltigen Nutzung der Ressourcen, die Sicherstellung der Energieversorgung zur Steigerung des bürgerlichen Lebensstandards. Das Ministerium definiert Kriterien für die nachhaltige Entwicklung im Energiesektor, welche dann durch den Minister umgesetzt werden.⁷⁵

Das Generaldirektorat für Strom- und Energienutzung (DJP) ist ein angegliederter Teil des ESDM und hat diesem gegenüber Berichterstattungspflicht. Das DJP ist Verantwortlich für die Formulierung und die Umsetzung von Richtlinien direkt den Strom- und Energiemarkt betreffend. Des Weiteren hat es die Aufgabe Standards, Normen und Kriterien für alle energie- bzw. stromverbrauchenden Sektoren zu formulieren.⁷⁶

⁷² Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, Jakarta, 2010, S. 53 f.

⁷³ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, Jakarta, 2010, S. 10

⁷⁴ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, Jakarta, 2010, S. 53 f.

⁷⁵ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Indonesien, S. 320

⁷⁶ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Indonesien, S. 320

3.1.2.4.2 Staatliche PT Perusahaan Listrik Nagara

PT Perusahaan Listrik Negara (PLN) wurde 1964 gegründet. Es ist derzeit das größte Stromversorgerunternehmen in Indonesien. Es ist alleiniger Betreiber des Übertragungs- und Verteilungsnetzes und versorgt Privat-, Gewerbe- und Industriekunden. Seit 1992 sind neben der PLN auch private Akteure für die Stromerzeugung auf dem Markt zugelassen. Zwischen diesen privaten Akteuren und der PLN wurden so genannte Power Purchase Agreements (PPA) geschlossen, die die PLN zur Abnahme des von den privaten Unternehmen produzierten Stroms verpflichtet.

In Folge der festgelegten Strompreise ist es der PLN nicht möglich, Kostendeckende Strompreise zu verlangen, was zu einem mittlerweile jährlichen Verlust von 5 Mrd. USD führt. Diese müssen durch die Regierung ausgeglichen werden. Es wird eine Strompreiserhöhung von bis zu 30% für private Haushalte und Betriebe als nötige Erhöhung angesehen, um die finanzielle Lage des Unternehmens zu verbessern. Allerdings gewährt die Regierung nur eine Steigerung von 10%, aus Rücksichtnahme auf die ärmere Bevölkerung.⁷⁷

1994 wurde eine langfristige Umstrukturierung des Stromsektors in Gang gesetzt, dessen erster Schritt die Umwandlung des Staatsunternehmens PLN in ein öffentliches Unternehmen, eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung, war. Es befindet sich über das Ministerium für staatliche Unternehmen zu 100% in staatlicher Hand. 2009 wurde nun die Beendigung der Monopolstellung des Unternehmens im Bereich der Stromübertragung beschlossen(siehe 3.1.5). Privatunternehmen aus dem In- und Ausland ist es dadurch gestattet, den von ihnen erzeugten Strom direkt an den Endverbraucher zu liefern.⁷⁸ Allerdings sind die Unternehmen noch immer auf die PLN eigenen Übertragungsnetze angewiesen. Langfristig sieht die PLN in der Bereitstellung der Stromleitungen den Hauptgeschäftsbereich.⁷⁹

⁷⁷ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, Jakarta, 2010, S. 56 f.

⁷⁸ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, Jakarta, 2010, S. 55 ff.

⁷⁹ Vgl. Bagoglu, N. C.: Indonesien beseitigt Staatsmonopol bei Elektrizitätsverkäufen, 2009

3.1.2.4.3 Private Akteure

2009 gab es rund 26 private Projekte mit einer gesamten installierten Stromleistung von 4782,5 MW. Um die steigende Stromnachfrage decken zu können, versucht die Regierung laut eigenen Angaben einen wettbewerbsorientierten Markt zu schaffen und die Bedingungen für private Akteure auf dem Strommarkt zu verbessern um so neue Investoren zu gewinnen.⁸⁰ Durch das 2009 beschlossene Gesetz zur Beseitigung des Staatsmonopols bei Elektrizitätsverkäufen werden zusätzliche private Investitionen erhofft.⁸¹

3.1.2.5 Liberalisierung

Die Energiepolitik Indonesiens basiert auf den rechtlichen Rahmenbedingungen des Stromgesetzes von 1985. Es ist für ein vertikal integriertes Monopol ausgelegt. Das bedeutet, für einen Markt ohne Wettbewerb, mit einem Unternehmen das ein Monopol auf der Erzeugungs-, Übertragungs- und Verteilungsstufe hat. Es besteht keine Wahlmöglichkeit für den Konsumenten. Demnach sind die verantwortlichen Akteure die Regierung und das Staatsunternehmen PLN.⁸²

Der Regierung ist es laut diesem Gesetz vorbehalten, die Aufgabe der Bereitstellung der Elektrizität an Staatsunternehmen zu übertragen. Durch einen Zusatz aus dem Jahr 1992 kann die Regierung auch, zur allgemeinen Energiebedarfsdeckung, Privatunternehmen dazu befugen, in diesem Bereich tätig zu werden. Das Ziel war es, ein Wettbewerbsumfeld im Stromsektor zu schaffen.

Es wurden Handelsabkommen zwischen Privatinvestoren und der PLN geschlossen. Diese führten zu Beginn zu positiven Entwicklungen der Stromversorgung. Die Finanzkrise in Asien führte jedoch dazu, dass es der PLN finanziell nicht mehr möglich war, die Verträge einzuhalten. Eine daraufhin folgende Neuverhandlung der Verträge führte auf Seiten der Investoren zu einer Verunsicherung und auf Seiten der Regierung zur Skepsis über die Marktöffnung.

⁸⁰ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Indonesien, S. 321

⁸¹ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, Jakarta, 2010, S. 56

⁸² Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Indonesien, S. 319 f.

2002 verabschiedete die Regierung ein neues Stromgesetz, welches den Markt im Bereich Stromlieferung und Handel für private Investoren öffnen sollte. 2004 wurde es allerdings durch den obersten Gerichtshof für teilweise ungültig erklärt.

2009 wurde ein weiterer Schritt, des Anfang der neunziger in Gang gesetzten Liberalisierungsprozess gemacht, indem das indonesische Parlament ein neues Gesetz verabschiedet hat, das das langjährige Vertriebsmonopol der PT PLN aufhebt. Nun ist es Privatfirmen und regionalen Körperschaften neben der Produktion von Strom auch möglich, diesen direkt an den Verbraucher zu liefern. Dadurch sollen mehr Investoren angezogen werden, was zu einer Verbesserung der allgemeinen Stromsituation und vor allem zu einem schnelleren Fortschritt bei der ländlichen Energieversorgung führen soll.⁸³

3.1.3 Ziele der Energiepolitik

Die Ziele der indonesischen Regierung im Elektrizitätssektor sind deutlich. Zum einen soll die Stromversorgung verbessert und die Effizienz gesteigert werden und zum anderen gibt die staatliche Energiepolitik dem Umweltschutz einen höheren Stellenwert.⁸⁴ Das Interesse an erneuerbaren Energien der Regierung steigt.⁸⁵

Um fossile Ressourcen, vor allem die stark zurückgehenden Ölreserven, zu schonen und die Energiebereitstellung wirtschaftlicher zu machen, strebt die Regierung eine Umstrukturierung in der Nutzung von Energieträgern an.⁸⁶ Bis 2025 soll die Nutzung von Erdöl bei Kraftwerksbetrieben stark reduziert werden. Dafür sollen vermehrt Kohle und vor allem regenerative Energien zur Energiegewinnung verwendet werden. Die Ziele der Energiepolitik im Umgang mit regenerativen Energien werden in Punkt 5.2.1 erläutert.

Um der Stromnachfrage, welche in der nächsten Dekade voraussichtlich jährlich ca. um 9% steigen wird, nachzukommen, wird in den nächsten Jahren eine zusätzliche Leistung von ca. 5000 MW pro Jahr nötig sein. Schätzungen zufolge wird auf Grund des wirtschaftlichen und des sozialen Wachstums die Nachfrage an Strom von

⁸³ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, Jakarta, 2010, S. 55 ff.

⁸⁴ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, Jakarta, 2010, S. 11 f.

⁸⁵ Vgl. Bagoglu, N. C.: Indonesien investiert massiv in den Energiesektor, 2010

⁸⁶ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, Jakarta, 2010, S. 11

117.000 GWh im Jahr 2005 bis auf 440.500 GWh pro Jahr im Jahr 2025 steigen. Dafür wird eine zusätzliche Kraftwerksleistung von ca. 70.000 MW benötigt.⁸⁷

Das Staatsunternehmen PLN hat in den zurückliegenden Jahren zwei Crash-Programme zur Bekämpfung der Engpässe und zur Schaffung neuer Kapazitäten gestartet.⁸⁸ Es handelt sich dabei um zwei Programme, die zusätzlich jeweils 10.000 MW schaffen sollen. Das erste Programm soll 2013 fertig gestellt werden und ausschließlich Kohlekraftwerke bereitstellen. Hingegen das zweite Programm soll zu ca. 60% die Elektrizität aus Erneuerbaren Energien gewinnen. 48% der neuen Kapazitäten sollen durch neugeschaffene geothermische Kraftanlagen und 12% durch Wasserkraftwerke erzeugt werden (siehe 5.3.1.2.1). Die restlichen 40% sollen zu 14% aus Gaskraftwerken und zu 26% aus Kohlekraftwerken gewonnen werden. Das Projekt soll bis zu 50% mit Hilfe von privaten Investoren realisiert und bis 2014 fertig gestellt werden.

Die Regierung plant den Abbau der Subventionen im Energiebereich bis 2014. Es soll eine staatlich festgelegte Erhöhung der Preise geben. Die Preise für Energie sollen Marktgerechter werden und die Wettbewerbsfähigkeit von privaten Stromanbietern erhöhen. Allerdings ist dies im weitesten davon abhängig, in wie weit die Bevölkerung in der Lage ist, höhere Preise zu zahlen.⁸⁹

Als weiteres Ziel setzt sich die Regierung Indonesiens den Ausbau des Stromnetzes. Es soll bis 2020 rund 90% der privaten Haushalte an das öffentliche Stromnetz angeschlossen sein.⁹⁰ Ein weiteres Großprojekt im Übertragungsbereich ist der Ausbau des Sumatranetzes und dessen Zusammenlegung mit dem Javanetz. 2009 wurde unter anderem eine Vereinbarung zwischen Indonesien und Malaysia getroffen, welche die Zusammenführung der Stromnetze der beiden Länder vorsieht. Es sollen dadurch ein Versorgungsausgleich zu Hochzeiten ermöglicht werden.⁹¹

⁸⁷ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Indonesien, S. 317

⁸⁸ Vgl. Bagoglu, N. C.: Indonesien investiert massiv in den Energiesektor, 2010

⁸⁹ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, Jakarta, Mai 2010, S. 12

⁹⁰ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, Jakarta, Mai 2010, S. 11

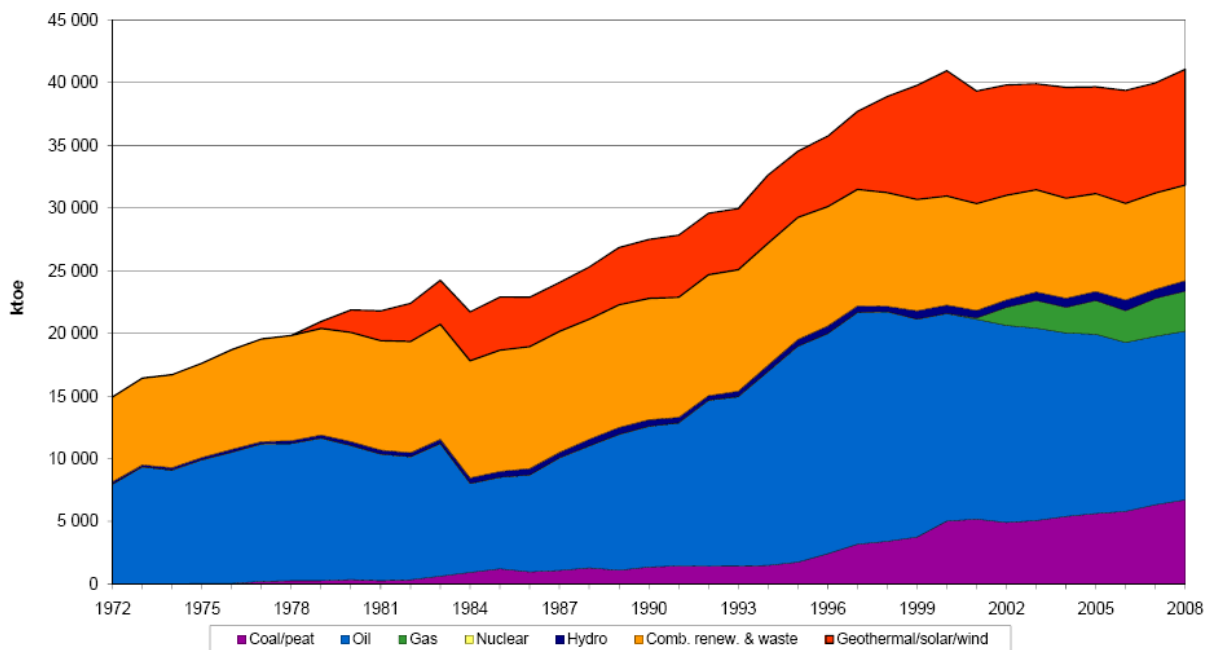
⁹¹ Vgl. Bagoglu, N. C.: Indonesien investiert massiv in den Energiesektor, 2010,

3.2 Philippinen

3.2.1 Energiemarkt

2007 lag die gesamte installierte Energiekapazität der Philippinen bei 39.980 ktoe. Dies verteilte sich mit 57% auf die herkömmlichen mit 43% auf erneuerbare Energieträger. Der Kohle und Öl Anteil von 49% mussten größtenteils aus dem Ausland importiert werden. Hauptanteil an der Energiegewinnung durch erneuerbare Energien hatte der Geothermieberreich mit 22%.⁹² In den Jahren 2007 bis 2014 soll die allgemeine Energienachfrage um 3,3% jährlich steigen.⁹³

Abbildung 7: Entwicklung der Energiekapazitäten auf den Philippinen nach Energieträger



Quelle: OECD/ IEA 2009, http://www.iea.org/stats/pdf_graphs/PHTPES.pdf

⁹² Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 21

⁹³ Vgl. Höflinger, O.: Philippinische Energienachfrage nimmt weiter zu, 2009

3.2.2 Elektrizitätsmarkt

3.2.2.1 Struktur

2001 wurde in den Philippinen ein großer Schritt in der Umstrukturierung des Elektrizitätsmarktes getan. Mit dem so genannten „Electric Power Industry Reform Act“ (EPIRA) wurden neue rechtliche Rahmen für einen offeneren Elektrizitätsmarkt geschaffen. Die Regierung zielt damit auf eine Reduzierung der Kosten des Sektors, die Privatisierung der Staatsbetriebe und die Gewinnung ausländischer Investoren für den Ausbau der inländischen Ressourcen.⁹⁴ Das Gesetz sorgte dafür, dass die Bereiche Stromerzeugung, -übertragung und -verteilung von einander getrennt wurden. Des Weiteren wurde nach dem Vorbild des Australischen und Neuseeländischen Marktes ein so genannter Großhandelsmarkt für Strom (Wholesale Electricity Spot Markte – WESM) beschlossen. Dieser bietet Kunden mit einem monatlichen durchschnittlichen Spitzenbedarf von 1 MW die freie Wahl des Stromversorgers und des Verteilungsnetzes.⁹⁵

Der philippinische Elektrizitätsmarkt ist stark auf Importe von Energieträgern wie Öl und Kohle für die Stromproduktion angewiesen.⁹⁶ Die Erschließung eigener Gasvorkommen und die Nutzung der ausreichend vorhandenen erneuerbaren Energien soll dies ändern.⁹⁷ Weitere Probleme ergeben sich bei der Stromverteilung. Es bestehen hohe Ausfallrate des Netzes und hohe Stromverluste bei der Verteilung. Die Verluste des Verteilungsnetzes lagen 2009 bei 7.542 GWh. Im Vergleich zu 2008 (7.680 GWh) ist eine kleine Verbesserung zu sehen.⁹⁸

Der Größte Stromerzeuger des Landes ist die staatliche National Power Corporation. Betreiber des landesweiten Übertragungsnetzes ist die National Transmission Corporation (TRANSCO) und das größte Unternehmen im Bereich Stromverteilung ist die halbstaatliche Manila Electric Company (MERLOCAN).⁹⁹ Die Stromversorgungsrate der Philippinen lag 2009 bei ca. 86%. Etwa 12,5 Mio.

⁹⁴ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. 4

⁹⁵ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. 5

⁹⁶ Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 22

⁹⁷ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S.1

⁹⁸ Vgl. 2009 Power Sector Situationer, Philippinen, Department of Energie, S. 8

⁹⁹ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S.1 ff.

Menschen müssen ohne Elektrizität auskommen. Im Vergleich zu seinen Nachbarländern schneiden die Philippinen schlechter ab (siehe 3.1.2.1 Tabelle 5).¹⁰⁰

Das Stromnetz auf den Philippinen besteht hauptsächlich aus drei großen, voneinander unabhängigen Netzen. Das größte der drei Netze befindet sich auf Luzon und übertrug 2007 allein 72% des erzeugten Stroms. Die beiden kleineren Netze befinden sich in den Visayas und auf Mindanao. Das Stromnetz zeichnet sich durch seine mangelnde Verlässlichkeit aus. Es kommt zu regelmäßigen Stromausfällen und bei der Verteilung werden große Stromverluste verbucht. Eine flächendeckende, leitungsgebundene Stromversorgung wird durch die Archipel-Struktur des Landes stark beeinflusst.¹⁰¹

3.2.2.2 Kapazität und Verbrauch

Im Jahr 2007 betrug die bereitgestellte Stromkapazität in den Philippinen ca. 15,9 GW.¹⁰² Auf Grund langjähriger vorhandener Überkapazitäten wurden die Kapazitäten im Vergleich zum Vorjahr nur geringfügig erweitert. Es wird allerdings erwartet, dass man die Kapazitäten bis ins Jahr 2016 um 9 GW erweitern muss, um die steigende Stromnachfrage bedienen zu können.¹⁰³ Schätzungen zufolge erhöht sich die Nachfrage im Raum Luzon durchschnittlich um ca. 3,6 bis 4,3%, auf den Visayas durchschnittlich um ca. 5,7 bis 6,0% und auf Mindanao durchschnittlich um ca. 6,0 bis 6,5%.¹⁰⁴

2007 wurden 59.612 GWh Strom produziert. Davon wurden ca. 63,1% von heimischen Energieträgern, nämlich 31,5% Erdgas, 17,1% Geothermie, 14,4% Wasserkraft und 0,1% durch andere heimische Energieträger, erstellt. Die restlichen ca. 36,9% wurden durch importierte Energieträger, 28,3% Kohle und 8,6% Erdöl, erzeugt.¹⁰⁵ 2000 lag das Verhältnis zwischen heimischen und importierten Energieträgern noch 57% zu 43%.¹⁰⁶ Abbildung zeigt die Entwicklung der installierten Stromkapazität seit 1971. Eine Entwicklung hin zu heimischen Energieträgern stützt

¹⁰⁰ Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECE/IEA 2010, S. 43

¹⁰¹ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. 1 f.

¹⁰² Philippine Power Statistics

¹⁰³ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S.1 ff.

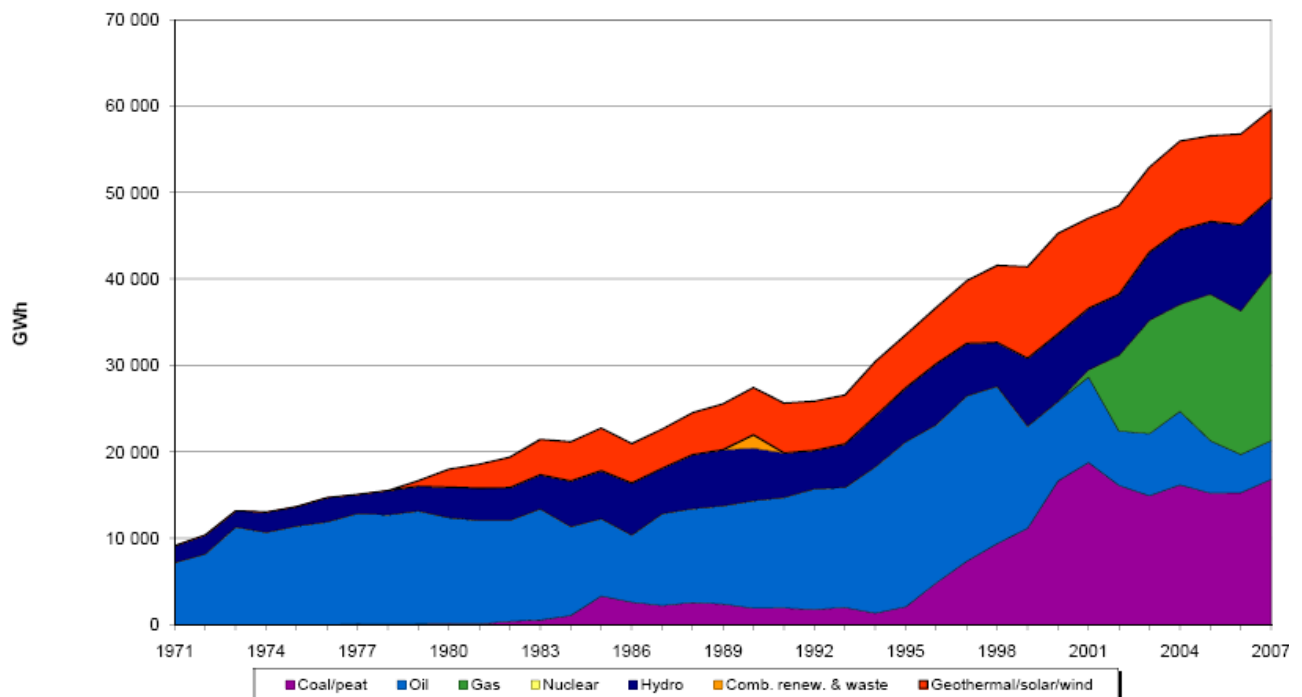
¹⁰⁴ Vgl. Höfling, O.: Philippinische Energienachfrage nimmt weiter zu, 2009

¹⁰⁵ Philippine Power Statistics

¹⁰⁶ Philippine Power Statistics

die Bestrebungen der Regierung, unabhängig von ausländischen Energieträgerimporten zu werden. Positiv auf das Vorhaben wirken sich die Erschließung eigener Gasfelder sowie eine breitere Nutzung erneuerbarer Energien aus.¹⁰⁷ Im Gegensatz zu den 59.612 GWh stand 2007 ein Verbrauch von ca. 48.000 GWh und ca. 7.600 GWh waren Netzverluste. Seit 2000 (36.500 GWh) stieg der Verbrauch um ca. 31%.¹⁰⁸

Abbildung 8: Entwicklung der Stromerzeugung auf den Philippinen nach Ressourcenverwendung



Quelle: OECD/ IEA 2009, http://www.iea.org/stats/pdf_graphs/PHELEC.pdf

3.2.2.3 Strompreise

Verglichen mit einigen anderen Ländern wie Thailand und Indonesien haben die Philippinen verhältnismäßig hohe Stromtarife. Gründe dafür sind hohe Fremdkapitalkosten des staatlichen Stromversorgers NPC, hohe Netzverluste auf Verteilerebene und die unvorteilhaften geographischen Gegebenheiten des Landes.

¹⁰⁷ Vgl. Höflinger, O.: Philippinische Energienachfrage nimmt zu, 2009

¹⁰⁸ Philippine Power Statistics

Auch dazu beigetragen hat, dass seit 2005 in vielen Versorgungsgegenden damit begonnen wurde, die Quersubventionen abzuschaffen.¹⁰⁹

3.2.2.4 Marktakteure

3.2.2.4.1 Department of Energy

Die bedeutendste Institution im Elektrizitätssektor ist das Energieministerium (DOE).¹¹⁰ Es ist für die Erstellung von Plänen, Gesetzen und Programmen den nationalen Energiemarkt betreffend verantwortlich. Seit einer Restrukturierung im Jahr 2002, ist dem Ministerium das neu gebildete Electric Power Industry Management Bureau (EPIMB) angegliedert. Zu dessen wichtigsten Aufgaben zählt die Überwachung des Reformprozesses, die Sicherung einer verlässlichen und effektiven Stromversorgung und die Ausarbeitung von Plänen zur ländlichen Elektrifizierung.

2001, im Rahmen des Reformkurses, wurde die unabhängig handelnde Energy Regulatory Commission (ERC) geschaffen. Sie hat vorwiegend eine regulierende Funktion und sie ist hauptsächlich für die Implementierung und Durchführung von Richtlinien und Vorschriften des Reformgesetzes verantwortlich. Weitere Aufgaben sind die Regulierung der 141 Stromverteilungsgesellschaften, die Aufrechterhaltung des Wettbewerbs, die Tarifaufsicht sowie die Durchsetzung und Einhaltung von Regeln im Verteilungs-, Übertragungsbereich und des Großhandelsmarktes.¹¹¹

3.2.2.4.2 Stromerzeugungsgesellschaften

Hauptakteur auf dem Stromerzeugungsmarkt ist die staatlich organisierte National Power Corporation (NPC).¹¹² 2007 war sie für 75% des erzeugten Stroms verantwortlich. Ein Großteil ihrer Kraftwerke lässt die NPC von unabhängigen Stromerzeugern betreiben. Die Small Power Utilities Group (SPUG) ist als Teil der NPC für die Stromerzeugung in netzfernen Gebieten zuständig. Private Stromerzeuger betreiben neben den Kraftwerken der NPC auch eine Vielzahl von eigenen Anlagen. Seit 2004

¹⁰⁹ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. 2

¹¹⁰ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. 4

¹¹¹ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. 4

¹¹² Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. 3

ist das Energieministerium bestrebt, die netzfernen Gebiete für den Privatsektor zugänglich zu machen.¹¹³

Der Privatisierungsprozess im Stromerzeugungssektor wird durch die staatliche Power Sector Assets and Liabilities Management Corporation (PSALM) vorangetrieben. Zielvorgabe ist die Privatisierung von 70% der sich auf Luzon und den Visayas befindlichen Kraftwerke der NPC bis 2007. 2009 war diese Zielvorgabe vor dem Abschluss.¹¹⁴ Auch Neubauten von Kraftwerken sollen zukünftig durch private Investoren erfolgen.¹¹⁵

3.2.2.4.3 Übertragungsgesellschaften

TRANSCO, die National Transmission Corporation, ist seit 2001 im Besitz des landesweiten Übertragungsnetzes. Das Unternehmen ist zu 100% eine Tochtergesellschaft der staatlichen PSALM. Geplant ist es, das Übertragungsnetz zu privatisieren. Allerdings scheiterte dies bisher teilweise daran, dass die Interessenten als nicht fachlich genug eingestuft wurden. Zukünftig sollen auch Netzerweiterungen durch private Akteure ausgeführt werden.¹¹⁶

3.2.2.4.4 Stromverteilungsgesellschaften

Das größte Unternehmen in diesem Bereich, ist die teils staatliche Manila Electric Company (MERALCO). 2007 war ein Viertel der Bevölkerung, mit einem Anteil von 70% an der nationalen Stromverteilung, Kunde des Unternehmens. Die 70% ergeben sich dadurch, da es sich bei dem Verteilungsgebiet der MERALCO vorwiegend um Städte handelt, genauer um 29 Städte und 82 Gemeinden inklusive Manila.¹¹⁷

Es existieren weitere 141 Verteilungsgesellschaften. Bei einem Großteil davon, nämlich 119, handelt es sich um ländliche Kooperativen. Von diesen Kooperativen haben 89% weniger als 100.000 Kunden, doch zusammen genommen versorgen sie

¹¹³ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. 3

¹¹⁴ Vgl. Höflinger, O.: Philippinische Energienachfrage nimmt weiter zu, 2009

¹¹⁵ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. 3

¹¹⁶ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. 3

¹¹⁷ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. 3

55% aller Kunden. Bei den weiteren Verteilungsgesellschaften handelt es sich um 18 private Versorger und 4 kommunale Versorgungsunternehmen.¹¹⁸

3.2.2.5 Reformierung des Strommarktes

Der durch das Electric Power Industry Reform Act 2001 (EPIRA) in Gang gesetzte Reformkurs sorgte für die Entflechtung der Stromerzeugung, -übertragung und -verteilung.¹¹⁹ Die Ziele der Reformen sind die Reduzierung der hohen Kosten im Stromsektor, die Privatisierung der Staatsbetriebe, vermehrte ausländische Investitionen sowie der Ausbau inländischer Ressourcen.

Weiteres zielt der Reformkurs auf die Schaffung eines transparenteren Tarifsystems. Dies soll durch eine Aufschlüsselung der Preis für jede Leistung in der Strombereitstellungskette erfolgen. Für Erzeugung, Transport, Verteilung und Verkauf muss jeweils ein eigener Preis angegeben werden. Der Endpreis muss dann von der Regulierungsbehörde ERC geprüft und genehmigt. Das Ziel, die Abschaffung der Quersubventionen im Stromsektor, ist im Gange.¹²⁰

Des Weiteren wurde mit der Reformierung die Schaffung eines Großhandelsmarktes für Strom beschlossen.¹²¹ Bei dem Stromgroßhandelsmarkt handelt es sich um einen für alle verbindlichen Strompool, über den sämtliche Stromflüsse abgewickelt werden. Dort kann der Endverbraucher dann den Stromversorger und das Verteilungsnetz frei wählen. Zugelassen sind Verbraucher mit einem durchschnittlichen monatlichen Spitzenbedarf von 1 MW. Langfristig sieht der Plan eine Herabsetzung der Schwelle von 1 MW vor, bis letztendlich auch Haushalte ihre Wahl frei treffen können. Es soll dadurch der Wettbewerb auf Erzeugerebene verstärkt werden. Als Vorbild werden hier die Märkte in Australien und Neuseeland genommen.

¹¹⁸ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. 3

¹¹⁹ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. 4

¹²⁰ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. 4

¹²¹ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. 5

3.2.3 Ziele der Energiepolitik

Ein Ziel der Regierung ist es, die Importabhängigkeit von fossilen Energieträgern, wie Öl und Kohle, für die Energieerzeugung zu verringern. Im Gegensatz dazu soll die Exploration eigener fossiler Energieträger aber vor allem der regenerativen Energieträger gesteigert werden.¹²² Bei den heimischen fossilen Energieträgern liegt der Fokus auf der Erschließung und dem Ausbau heimischer Gasreserven.¹²³ Im Bereich der erneuerbaren Energien sieht die Regierung eine Verdoppelung der Kapazitäten vor.¹²⁴ Es soll vor allem die Entwicklung der Geothermie und der Windenergie vorangebracht werden (siehe 5.2.2).

Des Weiteren zielt die Regierung darauf, dass der Privatisierungsprozess weiter vorangetrieben wird. Zum einen sollen 70% der Kapazitäten des nationalen Stromversorgers NPC privatisiert werden und zum anderen soll der Aufbau des Großmarktes für den freien Handel von Strom vorangebracht werden.¹²⁵

Ein weiteres Ziel ist der Ausbau des Stromnetzes und die Stromversorgung nicht elektrifizierter Dörfer. Laut eines „Transmission Development Plans“ ist in den kommenden Jahren eine erhebliche Erweiterung des Stromnetzes geplant. Erwartet wird, dass dadurch zwei Drittel der noch nicht ans bestehende Versorgungssystem angeschlossenen Dörfer einen Zugang erhalten.¹²⁶

3.3 Vergleich der Energiepolitik in Indonesien und den Philippinen

3.3.1 Struktur Elektrizitätsmarkt

Indonesien Strommarkt verfügt über eine monopolistische Struktur.¹²⁷ Stromverteilung und der Transport sind nur der staatlichen PLN vorbehalten. Bei der Stromerzeugung gibt es derzeit neben der PLN als größten Erzeuger noch einige unabhängige Stromerzeuger, die ihren Strom jedoch nicht direkt an den Endverbraucher verkaufen können. Die Strompreise werden zu Gunsten der ärmeren

¹²² Vgl. Höfling, O.: Philippinische Energienachfrage nimmt weiter zu, 2009

¹²³ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. 1

¹²⁴ Vgl. Höfling, O.: Philippinische Energienachfrage nimmt weiter zu, 2009

¹²⁵ Vgl. Höfling, O.: Philippinische Energienachfrage nimmt weiter zu, 2009

¹²⁶ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. 1

¹²⁷ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, Jakarta, 2010, S. 9 f.

Bevölkerung vom Staat festgelegt und subventioniert. Dies führt dazu, dass private Investoren keine fairen Marktpreise für Strom erzielen können.¹²⁸ 2009 wurde ein Gesetz zur Öffnung des Stromverteilungs- und Transportwesens, sowie der Abbau der Strompreissubventionen beschlossen.¹²⁹

Die Philippinen haben 2001 den Schritt zur Reformierung des Strommarktes, hin zu einem nach marktwirtschaftlichen Prinzipien arbeitenden Marktes, begonnen. Der Elektrizitätssektor wurde Aufgegliedert in Erzeugung, Übertragung und Verteilung. Es ist Investoren erlaubt, produzierten Strom direkt an den Endverbraucher zu liefern. Das Tarifsystem wurde durch eine genaue Preisaufgliederung für alle Leistungen der Strombereitstellungskette transparenter gemacht und Quersubventionen für Strompreise sind dabei abgeschafft zu werden.¹³⁰

3.3.2 Probleme der Energiepolitik

Indonesien hat Probleme der schnell steigenden Energienachfrage nachzukommen. Engpässe zu Spitzenzeiten und Stromausfälle sind die Folgen. Des Weiteren sind 84. Mio Mensch noch immer ohne Anschluss an ein Stromversorgungsnetz.¹³¹ Davon sind vor allem Menschen in ländlichen Gegenden betroffen. Ein weiteres Problem ist, dass ein Großteil der Energie durch die Nutzung von Öl erzeugt wird. Da die eigenen Ölreserven nicht ausreichen, werden hierfür teure Importe benötigt, was für zusätzlich hohe Kosten im Energiesektor sorgt.¹³²

Indonesien fehlen die Gelder für Investitionen für den benötigten Ausbau der Stromversorgung. Der staatliche Stromversorger PLN muss aufgrund hoher Verluste, die wegen der niedrigen staatlich festgelegten Strompreise entstehen, vom Staat finanziell unterstützt werden und verfügt daher nicht über Finanzmittel zum Ausbau der Stromversorgung.¹³³ Investoren werden durch diese nicht marktgerechten Preise abgeschreckt.¹³⁴

¹²⁸ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, Jakarta, 2010, S. 10

¹²⁹ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, Jakarta, 2010, S. 55 ff.

¹³⁰ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. 4

¹³¹ Vgl. Bagoglu, N. C.: Indonesien investiert massiv in den Energiesektor, 2010

¹³² Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, Jakarta, 2010, S. 8

¹³³ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, Jakarta, 2010, S. 53 f.

¹³⁴ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, Jakarta, 2010, S. 10

Die Philippinen haben ebenfalls das Problem der steigenden Energie- bzw. Stromnachfrage nachzukommen. Aufgrund von Überkapazitäten im Stromsektor der letzten Jahre wurde es vermisst die Kapazitäten auszubauen. Ein weiteres Problem ist, dass die Stromversorgung eine hohe Abhängigkeit von Energieträgerimporten aufweist.¹³⁵ Dies verursacht sehr hohe Kosten. Ein unzuverlässiges Stromnetz sorgt für hohe Netzverluste und die geographischen Gegebenheiten des Landes erweisen sich als Hürde für ein flächendeckendes Stromnetz.¹³⁶ 12,5 Mio. Menschen sind ohne Strom in den Philippinen.¹³⁷

3.3.3 Zukunft

Indonesien hat zum Abbau von Ölimporten beschlossen, den Energieträgermix auf heimische Energieträger umzustellen. Dafür sollen die reichhaltigen Gas und Kohle vorkommen genutzt, aber vor allem soll die Nutzung regenerativer Energien vorangetrieben werden.¹³⁸ Die Regierung hat Ziele, die vor allem den Ausbau der riesigen Geothermievorkommen und der Biokraftstoffe vorsehen (siehe 5.2.1).¹³⁹ Weitere Ziele sind der Abbau der Subventionen um den Markt für benötigte Investoren attraktiver zu machen, ein Ausbau der Stromkapazitäten durch die so genannten Crashprogramme, Effizienzsteigerung und der Ausbau des landesweiten Stromnetzes.¹⁴⁰ Bis 2020 sollen 90% der Bevölkerung einen Zugang zum Strom erhalten.¹⁴¹

Die Umverteilung der Energieträger, hin zu einer höheren Selbstversorgungsquote und weg von teuren Importen fossiler Brennstoffen, ist eines der Ziele der Philippinen. Dafür sollen heimische Energiequellen stärker genutzt werden. Dabei sind die regenerativen Ressourcen stark im Blickpunkt. Die Regierung zielt auf eine Verdoppelung der regenerativen Energiekapazitäten bis 2015. Dabei liegt das Hauptaugenmerk auf der Geothermie, der Windenergie und der regenerativen Kraftstoffe (siehe 5.2.2).¹⁴² Weitere Ziele sind der Ausbau des landesweiten

¹³⁵ Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 22

¹³⁶ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. 1 f.

¹³⁷ Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 43

¹³⁸ Vgl. Bagoglu, N. C.: Indonesien investiert massiv in den Energiesektor, 2010

¹³⁹ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, Jakarta, 2010, S. 12

¹⁴⁰ Vgl. Bagoglu, N. C.: Indonesien investiert massiv in den Energiesektor, 2010

¹⁴¹ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, Jakarta, 2010, S. 11

¹⁴² Vgl. Höfling, O.: Philippinische Energienachfrage nimmt weiter zu, 2009

Stromnetzes und der Anschluss nicht elektrifizierter Dörfer sowie ein voranschreiten des Reformkurses im Elektrizitätssektor.^{143 144}

¹⁴³ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. 1

¹⁴⁴ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. 4

4. Regenerative Energien

4.1 Einführung

Erneuerbare oder auch regenerative Energien sind Energiequellen, die in so großen Mengen vorhanden sind, dass sie nach menschlichen Maßstäben immer zur Verfügung stehen werden. Sie werden für die Gewinnung von Wärme, Kälte, Elektrizität und als Kraftstoff verwendet. Die erneuerbaren Energien stehen im Gegensatz zu den fossilen Energieträgern wie Öl, Gas und Kohle, welche auf absehbare Zeit erschöpft sein werden.

Zu den regenerativen Energien zählen die Kraft der Sonne, des Wassers und des Windes, sowie die Wärme der Erde und die Wechselwirkung der Gezeiten. Die Entstehung der Wasser- und Windkraft ist dabei ebenfalls von der Kraft der Sonne abhängig. Weitere regenerative Energiequellen sind die Rohstoffe, die zwar verbraucht werden, aber immer wieder nachwachsen können. Dazu gehören z. B. Holz und Energiepflanzen. Diese bilden die so genannte Biomasse.¹⁴⁵

4.2 Quellen und Nutzung regenerativer Energien

4.2.1 Geothermische Energie

4.2.1.1 Einführung

Unter Geothermie versteht man die Nutzung der Erdwärme zur Energiegewinnung. 30% der Erdwärme entstehen in unserem Erdkern selbst und 70% entstehen durch den ständigen Zerfall natürlicher radioaktiver Elemente im Erdmantel und der Erdkruste. In unserem Erdkern herrschen ca. 5000 - 6.000°C.¹⁴⁶ Die Wärme wandert von dort nach außen und erwärmt dabei die Gesteins- und Erdschichten sowie unterirdische Wasserreservoirs. Diese Wärme muss dann an die Oberfläche

¹⁴⁵ Vgl. Erneuerbare Energien, BMU

¹⁴⁶ Vgl. Einstieg in die Geothermie, Bundesverband Geothermie

transportiert werden um sie zur Wärmeengewinnung oder zur Stromerzeugung nutzen zu können.

Durchschnittlich herrscht auf den ersten 100 Metern Tiefe eine nahezu konstante Temperatur von 10C°. Mit jeden weiteren 100 Metern steigt die Temperatur um ca. 3C°. ¹⁴⁷ An manchen Orten der Erde steigt überdurchschnittlich viel wärme auf. Diese Zonen treten meist an Rändern der tektonischen Platten auf und stehen in Verbindung mit vulkanischer Aktivität. Dort findet man schon in relativ geringen Tiefen relativ hohe Temperaturen. Die Erdwärme ist nach menschlichen Maßstäben eine unerschöpfliche Energiequelle. Der Vorteil der Nutzung gegenüber anderen Regenerativen Energien ist, dass die Erdwärme, unabhängig von Wetter, Klima, Tages- und Jahreszeit, immer vorhanden ist.

4.2.1.2 Nutzung

Die Energiegewinnung erfolgt entweder über heißes Gestein oder direkt über heißes Wasser. Bei der Energiegewinnung durch heißes Wasser wird das Wasser direkt aus natürlich vorkommenden heißen Thermalwasserschichten an die Oberfläche gepumpt. Um die wärme aus dem heißen Gestein nutzen zu können, wird Wasser in die Tiefe gepumpt, dort wird es durch das Gestein erhitzt, und wieder an die Oberfläche gefördert. Mit beiden Varianten kann Strom und Wärme produziert werden. ¹⁴⁸

Um Wärme, sprich Heizkraft zu gewinnen, wird das aus der Tiefe gewonnene heiße Wasser durch einen Wärmetauscher in den Kreislauf eines Heizkraftwerkes gebracht, und anschließend in abgekühlter Form wieder in die Tiefe gepumpt. Wärmepumpen können dann die Wärme aus dem Heizwerk zu den privaten Haushalten befördern. Für dieses Verfahren wird zwischen 40C° und 100C° heißes Wasser verwendet.

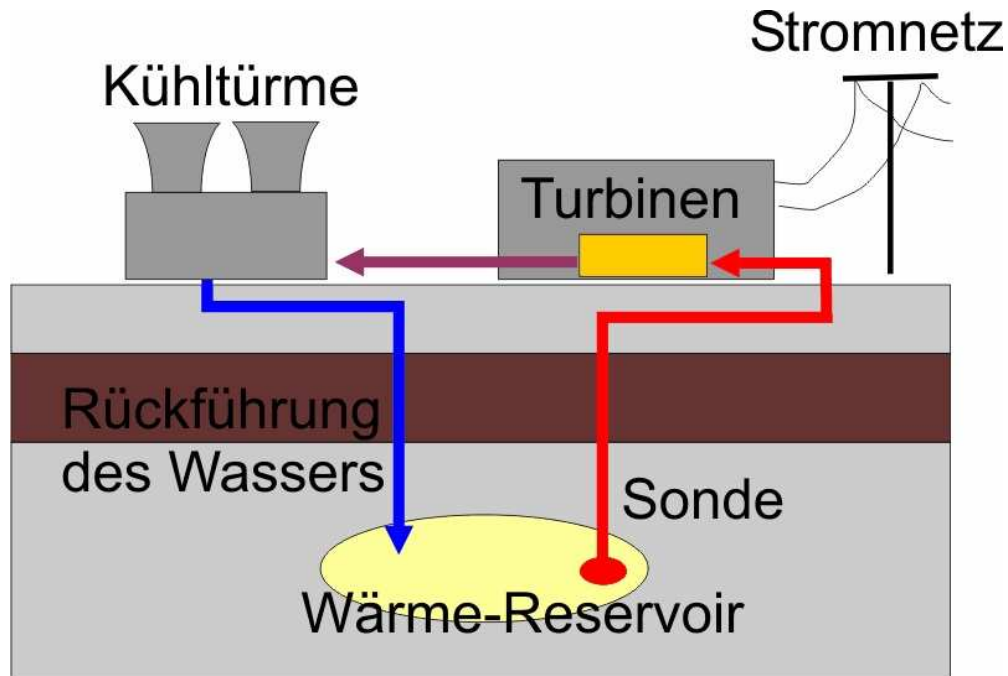
Für die Stromgewinnung, werden Temperaturen von mindestens 100C° benötigt. Das Wasser betreibt dann in Form von Dampf eine Turbine und diese dann den Stromgenerator eines Elektrizitätswerks an. Abbildung 9 zeigt an einem einfachen Schaubild die Entstehung von Strom durch Erdwärme. Das Nutzenpotenzial der

¹⁴⁷ Vgl. Einstig in die Geothermie, Bundesverband Geothermie

¹⁴⁸ Vgl. Wesselak, V./Schabbch, T.: Regenerative Energietechnik, 2009, S. 55 ff.

Geothermie ist sehr hoch. Unsere Erde gibt jeden Tag das 2,5 fache an Energie ab, was wir weltweit benötigen.¹⁴⁹

Abbildung 9: Schaubild für die Stromgewinnung durch Erdwärme



Quelle: ACADEMIC <http://de.academic.ru/dic.nsf/dewiki/511156>

Im Jahr 2010 stehen weltweit in 26 Ländern ca. 10.715 MW installierte Kapazität an Geothermie zur Energiegewinnung zur Verfügung, mit der etwa 55.709 GWh produziert werden. Das entspricht einem plus von 20% im Vergleich zu 2005. Damals lag die installierte Kapazität bei 8.933 MW und einer Stromerzeugung von 67.264 GWh. Anhand von geplanten Projekten wird die Kapazität durch Geothermie 2018 auf 18.500 MW geschätzt.¹⁵⁰

Die Länder mit der größten Kapazität durch Geothermie sind die USA mit 3.086 MW, die Philippinen mit 1.958 MW und Indonesien mit 1.197 MW. Die Größten Steigerungen in den letzten 5 Jahren erzielten die USA mit 530 MW, gefolgt von Indonesien mit 400 MW und Island mit 373 MW. Für 2015 wird prognostiziert, dass

¹⁴⁹ Vgl. Geothermie, Erneuerbare Energien, Das Energieportal

¹⁵⁰ Vgl. Holm, A./ Blodgett, L./ Jennejohn, D. u. a.: Geothermal Energy, 2010, S. 4

die USA auf eine installierte Kapazität an Geothermie von 5.400 MW, Indonesien von 3.500 MW und die Philippinen auf 2.500 MW kommen.¹⁵¹

4.2.2 Wasserkraft

4.2.2.1 Einführung

Bei der Wasserkraft als regenerative Energie wird die durch den Wasserkreislauf entstandene Strömungsenergie zur Energiegewinnung verwendet.¹⁵² Der Wasserkreislauf startet, indem die Sonne das Wasser der Seen und Meere verdunsten lässt. Die dabei entstanden Wolken werden durch Winde bewegt. Das Wasser kommt dann als Regen in Hochlagen wieder zurück auf die Erde und fließt dort über die Flüsse zurück in die Seen und Meere. Das Wasser gibt die Energie zur Nutzung erst dadurch frei, indem es von Flüssen aus höheren in niedrigere Lagen abfließt. Es entsteht Strömungsenergie.

Diese Strömungsenergie wird schon sehr lange von Menschen genutzt.¹⁵³ Anfänglich wurde die Energie des Wassers als Antriebsenergie für den Betrieb von Wasserrädern oder Wassermühlen genutzt. Doch seit dem Zeitalter der Industrialisierung wird die Energie des Wassers hauptsächlich zur Stromerzeugung verwendet.

4.2.2.2 Nutzung

Wasserkraftanlagen nutzen das Gefälle eines Flusses oder Stausees. Dies geschieht in der Regel durch kleine Wehre, die das Wasser von Flüssen aufstauen und durch Kanäle und Rohrleitungen zu einer Turbine bringen. Die Strömungsenergie des Wassers erzeugt durch den Antrieb einer Turbine mechanische Rotationsenergie die zum Antrieb von Maschinen oder Generatoren dient. Die Generatoren wiederum wandeln diese Rotationsenergie in Strom um. Anschließend nimmt das Wasser wieder seinen ursprünglichen Lauf.¹⁵⁴

¹⁵¹ Vgl. Holm, A./ Blodgett, L./ Jennejohn, D. u. a.: Geothermal Energy, 2010, S. 8 f.

¹⁵² Vgl. Forstenlechner, E.: Ökologische Aspekte der Wasserkraftnutzung im alpinen Raum, 1997, S. 12

¹⁵³ Vgl. Wasserenergie, Erneuerbare Energien, Das Energieportal

¹⁵⁴ Vgl. Wasserenergie, Erneuerbare Energien, Das Energieportal

Die Leistungserzeugung von Wasserkraftwerken hängt von drei Faktoren ab. Zum einen von der Wassermenge welche durch die Turbinen strömt, dann vom Gefälle des Wassers sowie von dem Wirkungsgrad der Turbine und des Generators. Man kann sagen, dass sich mit ca. 400.000 Liter Wasser, bei einem Gefälle von einem Meter, eine Kilowattstunde Strom erzeugen lässt.¹⁵⁵

Wasserkraftwerke lassen sich nach der Arbeitsweise in Laufwasserkraftwerke, Speicherkraftwerke, Pumpspeicherkraftwerke und Gezeitenkraftwerke unterteilen.¹⁵⁶ Wasserkraftanlagen mit einer Leistung von bis zu 1 MW werden als Kleinwasserkraftwerke bezeichnet. Diese Grenze von 1 MW kann in manchen Ländern abweichen. Die klassischen Kleinwasserkraftwerke verwenden die potenzielle Energie von fließenden Gewässern. Sie können als Inselkraftwerke verwendet werden. Damit ist gemeint, dass ein Stromnetz betrieben wird, dass nicht ans öffentliche Netz oder an andere Netze angeschlossen ist. Es können somit auch schlecht erreichbaren und entlegenen Gegenden mit Strom versorgt werden.

Laufwasserkraftwerke oder auch Flusswasserkraftwerke zählen zu den so genannten Niederdruckkraftwerken, bei denen die Fallhöhe des Wassers relativ gering ist. Sie verfügen über keine Wasserspeicher und nutzen große Wassermassen von Flüssen. Diese Art von Kraftwerken befindet sich meist im Dauerbetrieb und sorgt für die Grundlastversorgung.

Speicherkraftwerke sind so genannte Mittel- oder Hochdruckanlagen. Das Wasser wird aus Höhen von ca. 100 m – 1000 m über Druckrohrleitungen aus einem Speichersee in das Kraftwerk gelassen. Dieser Kraftwerkstyp dient meist zur Stromabdeckung in Zeiten hohen Strombedarfs. Sie arbeiten daher auch meist nicht in Dauerbetrieb und können innerhalb weniger Minuten gestartet werden.

Bei Pumpspeicherkraftwerken handelt sich um ein Kraftwerk mit zwei Wasserbecken, einem Oberen und einem Unteren. Das Wasser wird zur Stromgewinnung aus dem oberen über eine Turbine in das untere Becken geleitet. Zu Zeiten einer Überproduktion an Strom, meistens nachts, wird die mehr produzierte Elektrizität darauf verwendet, das Wasser wieder in das obere Becken zurück zu pumpen.

¹⁵⁵ Vgl. Wasserenergie, Erneuerbare Energien, Das Energieportal

¹⁵⁶ Vgl. Dittmann, A./ Zschernig, J.: Energiewirtschaft, Teubner Stuttgart, 1998, S. 339

Gezeitenkraftwerke nutzen die Ebbe und Flut zur Energiegewinnung aus. Bei Flut fließt das Wasser dabei über eine Turbine in eine Bucht, in der es solange angestaut wird, bis eine gewisse Höhendifferenz erreicht ist. Bei Ebbe wird dann das Wasser erneut, diesmal in entgegengesetzter Richtung, durch die Turbine zurück ins Meer befördert.

Ein Vorteil der Nutzung der Wasserkraft ist, dass man sie nahezu ohne Unterbrechung zur Stromgewinnung nutzen kann. Ausnahmen stellen Dürreperioden und jahreszeitlicher Zufluss bei Laufkraftwerken dar. Weiter Vorteile sind die niedrigen Betriebskosten, eine sehr hohe Zuverlässigkeit und eine lange Lebensdauer der Kraftwerke. Des Weiteren entstehen keine Umweltverschmutzung und keine belastenden Rückstände bei der Energieerzeugung.¹⁵⁷

Nachteilig ist, dass Wasserkraftwerke, aufgrund höherer Effektivität, meist an Flüssen und Seen in Gebirgen und Mittelgebirgen angesiedelt sind. Dies birgt in der Regel große Eingriffe in das dortige Ökosystem und die dort bestehende Natur in sich.¹⁵⁸ Vor allem der Bau großer Stauanlagen bedeutet einen große Eingriffe in die Natur und eventuell in das regionale Sozialgefüge. Es müssen eventuell Menschen umgesiedelt werden oder es findet eine Zerstörung von Nutzland statt, welche Einkommensverluste für die betroffenen Menschen mit sich bringen können.

Wasserkraft hat heute schon einen beträchtlichen Anteil von 20% an der weltweiten Energieerzeugung.¹⁵⁹ Dies entspricht in etwa der gesamten Stromerzeugung Europas. 2008 lag der Anteil an weltweit erzeugtem Strom durch Wasserkraft bei 16%.¹⁶⁰ Insgesamt wurden weltweit 3.170,9 TWh durch Wasserkraft erzeugter Strom verbraucht. Das entspricht einem Mehrverbrauch von 20% im Vergleich Jahr 2000 Da lag die Nutzung noch bei 2653,7 TWh.¹⁶¹

¹⁵⁷ Vgl. Dittmann, A./ Zschernig, J.: Energiewirtschaft, 1998, S. 338

¹⁵⁸ Vgl. Dittmann, A./ Zschernig, J.: Energiewirtschaft, 1998, S. 338

¹⁵⁹ Vgl. Wasserenergie, Erneuerbare Energien, Das Energieportal

¹⁶⁰ Vgl. Sawin, Janet L./ Martinot, Eric: Renewables 2010 - Global Status Report, 2010, S. 21

¹⁶¹ BP Statistical Review of World Energy, Hydro electricity consumption, 2009

4.2.3 Windenergie

4.2.3.1 Einführung

Winde sind Luftströmungen die dadurch hervorgerufen werden, dass die Sonne die Luft auf der Erde unterschiedlich stark erwärmt und es dadurch zur Bildung von unterschiedlichen Luftdruckgebieten kommt, welche für die Winde verantwortlich sind.¹⁶² Warme Luft dehnt sich aus und steigt auf und kältere Luft drängt nach. Dabei entstehen Luftströmungen. Auf der Nordhalbkugel drehen sich die Tiefdruckgebiete von oben gesehen gegen den Uhrzeigersinn in die Hochdruckgebiete hinein. Auf der Südhalbkugel ist es umgekehrt.

In den Gebieten nahe dem Äquator wird die Luft durch die häufige Sonneneinstrahlung mehr erwärmt als in den Polarregionen. Warme Luft aus der Äquatorgegend steigt auf und drängt nach Norden und Süden. Hingegen die kältere Luft drängt aus den Polargebieten unten nach. Die Luftmassen zwischen den beiden Regionen sind in Bewegung.

Windzirkulation ist auch für einen Ausgleich der Temperatur- und Luftdruckunterschiede verantwortlich. Global hat sich hierfür, wie auch bei den Meeresströmen ein System von Luftströmungen herausgebildet. Diese werden auch durch die Erddrehung beeinflusst. Ein Beispiel für ein solches System ist der Passatwind.

Des Weiteren gibt es kleinräumige Windsysteme wie das Berg-/ Talwindsystem und das See-/Landwindsystem. Das See- und Landwindsystem funktioniert, indem sich das Land tagsüber schneller aufwärmt als das Meer. Der dadurch entstandene Druckunterschied erzeugt einen Wind vom Wasser hin zum Land. Nachts hingegen kühlt das Land schneller ab, als das Meer und die Luftströme ziehen vom Land aufs Meer.¹⁶³

Windgeschwindigkeiten werden in Metern pro Sekunde (m/s) gemessen. Mit steigender Höhe nimmt die durchschnittliche Windgeschwindigkeit zu und die durchschnittliche Stärke von turbulenten Schwankungen ab. Dies liegt unter anderem

¹⁶² Vgl. Jarass, L./ Obermair, G. M./ Voigt, W.: Windenergie: Zuverlässige Integration in die Energieversorgung, S. 28

¹⁶³ Vgl. Windkraft - Entstehung von Wind, Boxer – Infodienst regenerative Energien

daran, dass Winde durch Reibung der Erdoberfläche abgebremst werden. Wie stark die Reibung Einfluss auf die Windgeschwindigkeit und Windschwankung hat, hängt von den landschaftlichen Gegebenheiten ab, wie z. B. Erhebungen, Täler, Waldflächen und Gebäude. An glatten Oberflächen wie auf den Meeren oder in Ebenen ohne Bewaldung wird eine höhere Durchschnittsgeschwindigkeit erzielt.¹⁶⁴

4.2.3.2 Nutzung

Die Windkraft wird schon seit Jahrhunderten genutzt. Sei es zum Antrieb von Segelboten oder zur Nutzung von Windmühlen.¹⁶⁵ Heute wird sie weitest gehend zur Stromgewinnung gebraucht. Dafür werden Windkraftanlagen benötigt, die denn Wind in elektrischen Strom umwandeln und an den Verbraucher weitergeben.

Windkraftanlagen wandeln die durch den Wind entwickelte Bewegungsenergie in elektrische Energie um und fördern diese dann in das Stromnetz. Dies geschieht, indem der Wind spezielle Rotorenblätter und dadurch einen Rotor antreibt. Der Rotor gibt dann die Bewegungsenergie weiter an einen Generator, in dem sie in elektrische Energie umgewandelt wird.

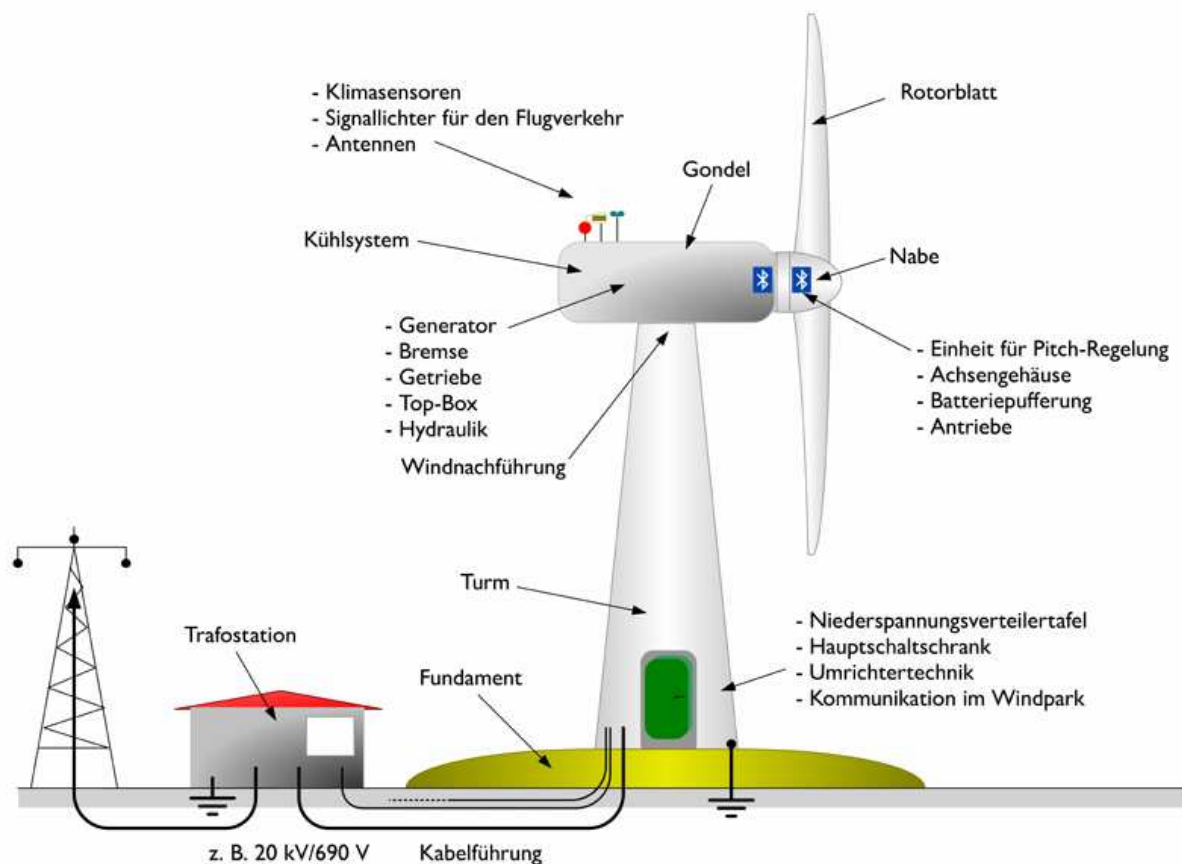
Dies alles findet auf einem Mast in einer Höhe von 10 – 100 m statt und ist in und an einer Gondel angebracht. Ein Windkraftwerk mit horizontaler Achse muss häufig dem Wind nachgeführt werden. Daher verfügen diese Anlagen, wenn es sich um eine kleine handelt, über Steuerfahnen und bei einer großen Anlage über einen Windrichtungsnachführer um die Anlage am Wind ausrichten zu können.¹⁶⁶ Abbildung 10 zeigt den Aufbau einer gewöhnlichen Windkraftanlage mit einer horizontalen Achse.

¹⁶⁴ Vgl. Jarass, L./ Obermair, G. M./ Voigt, W.: Windenergie: Zuverlässige Integration in die Energieversorgung, S. 28

¹⁶⁵ Vgl. Windkraft – Windkraftanlagen, Boxer – Infodienst regenerative Energien

¹⁶⁶ Vgl. Windkraft – Windkraftanlagen, Boxer – Infodienst regenerative Energien

Abbildung 10: Schaubild einer herkömmlichen Windkraftanlage



Quelle: Phoenix Contact, <http://www.phoenixcontact.de/branchen/28593.htm>

Ab mehr als drei installierten Windkraftanlagen an einem Standort wird von einem Windpark gesprochen. Windparks können in guten Windgebeieten für hohe Energieerträge sorgen und durch räumliche Konzentration von mehreren Anlagen die Betriebskosten, durch eine vereinfachte Wartung, Netzanbindung und Stromeinspeisung, senken.¹⁶⁷

Die Anlage von Windparks findet auch Offshore, vor der Küste, statt. Vorteil ist, dass der Wind stetiger und mit höheren Geschwindigkeiten weht. In Europa ist die Energieausbeute der Windkraftwerke auf See um 20 – 40 höher als an der Küste oder im Inland. Nachteilig sind die schwierige Installation der Anlagen und die Anbindung ans Netz auf hoher See, die stärkere Abnutzung der Anlage durch

¹⁶⁷ Vgl. Windinformation.de, Windpark - Onshore

stärkere Winde und durch das Salzwasser, sowie die aufwendigere Wartung der Anlagen.¹⁶⁸

Rechnerisch ist die gesamte Energieleistung des Windes ausreichend, um das 100 fache der gesamten weltweit installierten Kraftwerksleistung herzustellen. Jedoch ist es technisch nur möglich einen Bruchteil davon zu nutzen, da die Ressourcen ungleichmäßig Verteilt sind. Ein Großteil der Ressourcen befindet sich beispielsweise auf hoher See.

Die Grenze für die wirtschaftliche Energienutzung durch Windanlagen liegt bei Windgeschwindigkeiten ab 4 m/s Jahresmittelwert, auf einer Höhe von 10 Metern. Neue Windenergieanlagen mit einer installierten Leistung von 1 MW können jährlich 1.800 MWh bis 2.500 MWh Strom erzeugen.¹⁶⁹ Dies entspricht dem Energieverbrauch von ca. 350 Personen in Deutschland oder 4700 Personen in Indonesien im Jahr 2006.¹⁷⁰

Ein Problem der Nutzung der Windenergie ist, dass die Effizienz einer Windkraftanlage von mehreren natürlichen Umständen abhängig ist, nämlich von der Windstärke, den Windschwankungen und landschaftlichen Gegebenheiten.¹⁷¹ Die Windstärke nimmt mit der Höhe zu, da die Erdbodenreibung nachlässt. Des Weiteren sind wegen der unterschiedlichen Reibungsverhältnisse die Windstärken auf See höher als im Binnenland.

Unregelmäßige Windschwankungen führen zu Leistungsschwankungen der Windanlage. Es gibt zeitlich, z. B. Jahreszeiten, und örtlich abhängige Schwankungen, z. B. global und regional. Der Nachteil gegenüber anderen erneuerbaren Energien, wie Geothermie und Wasserkraft, ist, dass bei Windstille sowie bei Windstärken über 25 m/s (schwerer Sturm) keine Stromproduktion stattfinden kann.¹⁷² Als weitere Nachteile von Windkraftanlagen können die Zerstörung des Landschaftsbilds, akustische Störungen sowie Auswirkungen auf die Tierwelt gesehen werden.¹⁷³

¹⁶⁸ Vgl. Windinformation.de, Windpark - Offshore

¹⁶⁹ Vgl. Windkraft – Energiepotential, Boxer – Infodienst regenerative Energien

¹⁷⁰ World Bank, Electric Power Consumption

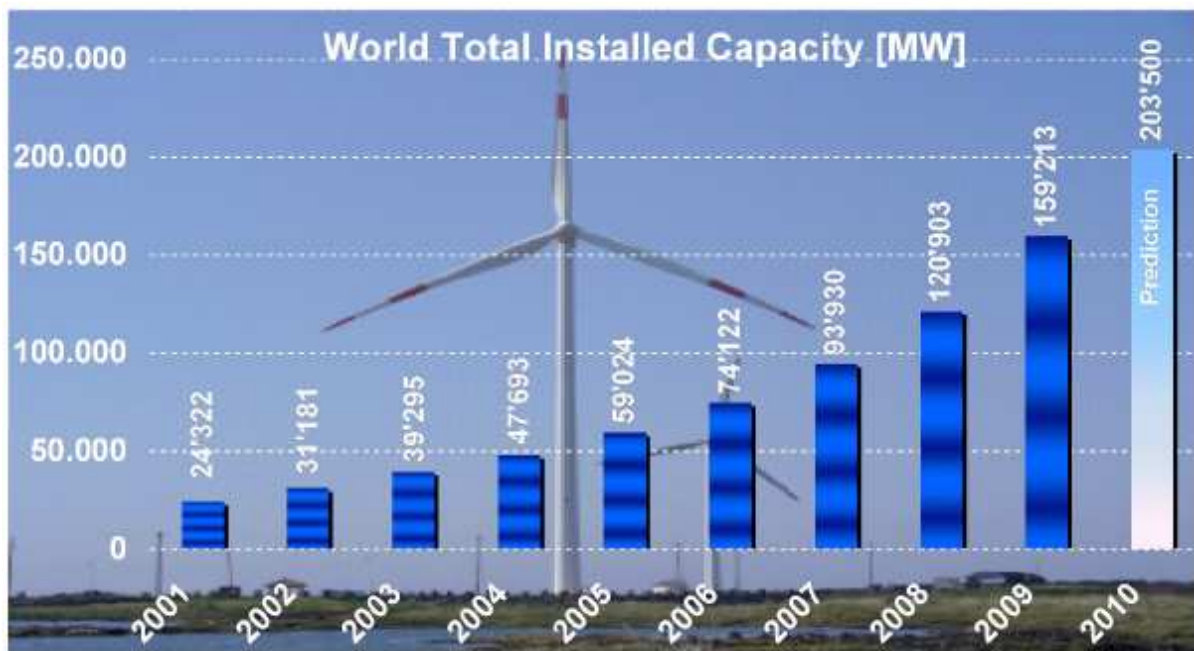
¹⁷¹ Vgl. Windinformation.de, Wind – Ressourcen

¹⁷² Vgl. Windinformation.de, Wind – Ressourcen

¹⁷³ Vgl. Windinformation.de, Wind- Umwelt, Diskussion

2009 wurden 340 TWh Elektrizität durch Windenergie erzeugt, was 2% des weltweiten Stromkonsums entspricht. Der Windenergiesektor steigerte seine installierte Leistung im Vergleich zum Jahr 2008 (120.903 MW) um 31,7% (38.312 MW) auf 159.213 MW im Jahr 2009. In den letzten 10 Jahren wuchs die weltweit installierte Kapazität um mehr als das Achtfache (siehe Abbildung 11). Für 2020 wurde anhand der Wachstumsraten eine Kapazität von 1.900.000 MW errechnet.¹⁷⁴ Der Anteil an Offshore Kapazität lag 2009 mit 2.000 MW bei 1,2%.¹⁷⁵

Abbildung 11: Entwicklung Windenergiekapazitäten



Quelle: World Wind Energy Report 2009, World Wind Energy Association, Bonn, März 2010, S. 5

¹⁷⁴ Vgl. World Wind Energy Report 2009, World Wind Energy Association, 2010, S.15

¹⁷⁵ Vgl. World Wind Energy Report 2009, World Wind Energy Association, 2010, S.9

4.2.4 Solarenergie

4.2.4.1 Einführung

Die Sonne ist die größte Energiequelle der Erde. Sie gilt aus Sicht des Menschen als unerschöpflicher Energielieferant und alles Leben auf der Erde ist von ihr abhängig. Solarenergie, auch Sonnenenergie genannt, ist die Energie, die von der Sonne zum Teil als elektromagnetische Strahlung auf die Erde abgegeben wird. Diese Sonnenenergie kann nun zur Wärme- oder Stromerzeugung genutzt werden.¹⁷⁶

Nachteil der Nutzung der Solarenergie ist, dass die Erträge sehr von der Jahres-, Tageszeit und der Wettersituation abhängig sind. Weitere Nachteile sind hohe Anschaffungskosten und eine umweltschädliche Herstellung der Anlagen zur Nutzung der Sonnenenergie.¹⁷⁷

4.2.4.2 Nutzung zur Stromgewinnung

Zur Gewinnung elektrischen Stroms durch Sonnenenergie werden so genannte Photovoltaikanlagen (PV) verwendet. Eine solche Anlage besteht aus mehreren Solarmodulen, welche Sonnenenergie in Gleichstrom umwandeln. Die Solarmodule wiederum bestehen aus einzelnen Solarzellen, welche aus unterschiedlichen dotierten Halbleitermaterialien bestehen und Sonnenlicht direkt in Elektrizität umwandeln können.¹⁷⁸

Es wird unterschieden zwischen netzgekoppelten und netzfernen Anlagen. Netzgekoppelte Anlagen sind direkt mit dem öffentlichen Netz verbunden. Sie verfügen über einen oder mehrere so genannte Wechselrichter, die den gewonnenen Gleichstrom der Solaranlage in Wechselstrom umwandeln und ihn anschließend ins Stromnetz einspeisen (siehe Abbildung 12). Eine Stromspeicherung ist nicht notwendig.¹⁷⁹

Netzferne Anlagen, auch Inselssysteme genannt, speichern den gewonnenen Solarstrom in Akkus zwischen und/ oder geben ihn direkt an den Verbraucher weiter.

¹⁷⁶ Vgl. Erneuerbare Energie - Die Sonne, Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie

¹⁷⁷ Vgl. Solarenergie Nachteile, Solarenergievergleich

¹⁷⁸ Vgl. Geitmann, S.: Erneuerbare Energien – Mit neuer Energie in die Zukunft, 2010, S. 79 ff.

¹⁷⁹ Vgl. Geitmann, S.: Erneuerbare Energien – Mit neuer Energie in die Zukunft, 2010, S. 81 ff.

Es besteht kein Anschluss an das öffentliche Stromnetz. Durch einen so genannten Inselwechselrichter wird der Strom in Wechselstrom umgewandelt und so für den Gebrauch von herkömmlichen Geräten nutzbar gemacht.¹⁸⁰

Abbildung 12: Aufbau einer netzgekoppelten Photovoltaikanlage



Quelle: G.A.I.A., <http://www.gaia-mbh.de/solarenergie/technik/photovoltaik/>

Photovoltaikanlagen produzieren mittlerweile in mehr als 100 Ländern der Erde Strom und gehören zur am schnellst wachsenden Stromerzeugungstechnologie weltweit. Zwischen 2004 und 2009 wuchs die Branche der Netzgekoppelten Anlagen um durchschnittlich 60% jährlich. 2009 wurden 7 GW an netzgekoppelter Solarkapazität mehr bereitgestellt als noch im Vorjahr, was zu einer weltweiten Gesamtkapazität von ca. 21 GW führt.¹⁸¹ Zusätzlich kommen weltweit noch ca. 3 – 4 GW an netzferner Kapazität dazu. Abbildung 13 zeigt die Entwicklung der PV-Kapazitäten weltweit. Ein steigendes Interesse an kleinen, netzfernen Systemen kommt speziell aus den Entwicklungsländern.¹⁸² Das größte PV System von allen

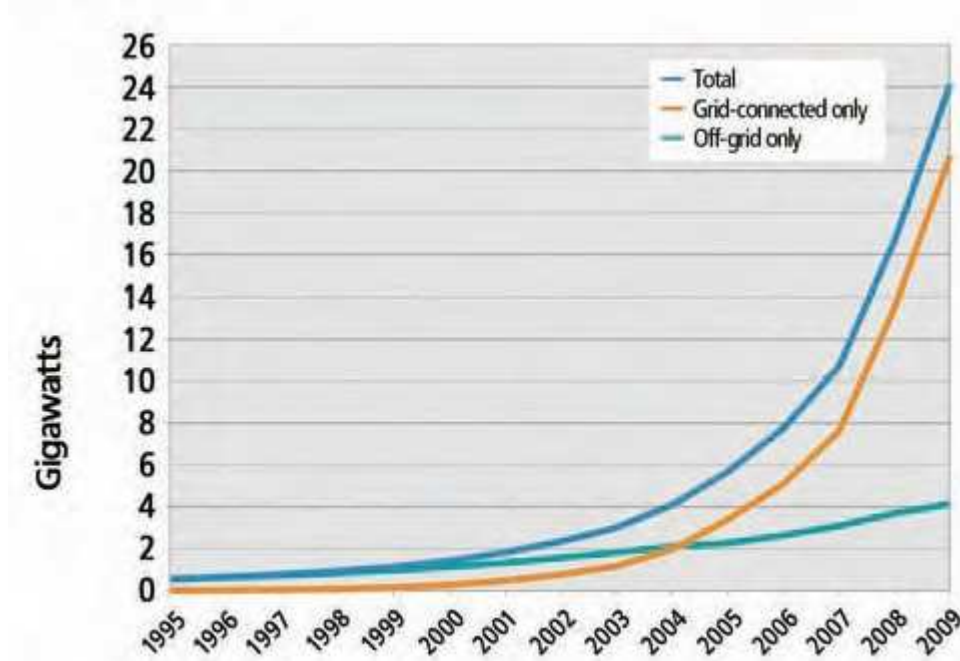
¹⁸⁰ Vgl. Geitmann, S., Erneuerbare Energien – Mit neuer Energie in die Zukunft, 2010, S. 84 Abs. 2

¹⁸¹ Vgl. Sawin, Janet L./ Martinot, Eric: Renewables 2010 - Global Status Report, 2010, S. 19

¹⁸² Vgl. Sawin, Janet L./ Martinot, Eric: Renewables 2010 - Global Status Report, 2010, S. 20

Entwicklungsländer, mit 950 KW Leistung, befindet sich derzeit auf den Philippinen.¹⁸³

Abbildung 13: Entwicklung der vorhandenen Photovoltaikkapazitäten



Quelle: Sawin, Janet L./ Martinot, Eric: Renewables 2010 - Global Status Report, Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, Paris, September 2010, S. 17

4.2.4.3 Nutzung zur Wärmegewinnung

Zur Wärmegewinnung durch Solarenergie werden Sonnenkollektoren verwendet. Diese funktionieren in der Regel so, dass die Solarkollektoren die Wärme der Sonne aufnehmen und damit frostsichere Wärmeträgerflüssigkeit, meist ein Wassergemisch, erhitzen. Dieses wird dann durch ein geschlossenes Kreislaufrohrsystem an einen Speicher abgegeben oder kann direkt verwendet werden. Ist die Flüssigkeit im Kollektor wärmer als im Speicher, wird die kühlere Flüssigkeit automatisch ausgetauscht und wieder in den Kollektor gepumpt. Dort wird sie erneut erhitzt.¹⁸⁴ Das warme Wasser kann zum Heizen oder zur Warmwasserversorgung genutzt werden.¹⁸⁵

¹⁸³ Vgl. Sawin, Janet L./ Martinot, Eric: Renewables 2010 - Global Status Report, 2010, S. 20

¹⁸⁴ Vgl. Geitmann, S.: Erneuerbare Energien – Mit neuer Energie in die Zukunft, 2010, S. 67 f

¹⁸⁵ Vgl. Geitmann, S.: Erneuerbare Energien – Mit neuer Energie in die Zukunft, 2010, S. 66

4.2.5 Biomasse

4.2.5.1 Einführung

Biomasse ist die älteste Form genutzter erneuerbarer Energien und findet auch heute noch weltweit in hohem Maße Verwendung. Zum Beispiel erzeugen mehr als zwei Milliarden Menschen auf der Erde Wärme durch Biomasse zum Kochen und Heizen.¹⁸⁶

Bei der Biomasse handelt es sich um alle Stoffe organischer Herkunft, die durch die direkte und indirekte Umwandlung und Nutzung von Sonnenenergie auf der Erde entstehen. Dazu gehören Pflanzen sowie abgestorbene Pflanzen, z. B. Heu, sowie durch Pflanzen verursachte Rückstände, wie z. B. tierische Exkremente. Des Weiteren gehören alle Stoffe dazu, die durch eine technische Umwandlung und/ oder eine stoffliche Nutzung, z. B. Pflanzenöl und Papier, entstanden oder angefallen sind.¹⁸⁷ Eine einheitliche Abgrenzung von Biomasse zu fossilen Energieträgern gibt es nicht. Üblicherweise wird die Grenze bei der Entstehung von Torf, welcher in diesem Fall schon zu den fossilen Energieträgern zählt, gesetzt.¹⁸⁸

4.2.5.2 Nutzung zur Stromgewinnung

Für die Stromversorgung wird mit der Biomasse in umgewandelter Form, als brennbare Gase, oder durch direkte Verbrennung Hitze erzeugt. Die Hitze wird genutzt um beispielsweise Wasserdampf zu erzeugen und dadurch Motoren und Turbinen anzutreiben, die wiederum Strom erzeugen. Eine breite Anwendung der Biomasse für Stromerzeugung ist nicht denkbar, da durch einen gezielten Anbau von Biomasse Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion entsteht.¹⁸⁹

4.2.5.3 Nutzung zur Wärme- und Kraftstoffbereitstellung

Die Nutzung der Biomasse zur Wärmegewinnung wird heute hauptsächlich zur Erzeugung häuslicher Wärme, zur Nutzung als Fernwärme aus Biokraftwerken und

¹⁸⁶ Vgl. BMU, Entwicklung braucht nachhaltige Energie, 2008, S. 33

¹⁸⁷ Vgl. Kaltschmitt, M./ Hartmann, H./ Hofbauer, H.: Energie aus der Biomasse, 2009, S. 2 f.

¹⁸⁸ Vgl. Kaltschmitt, M./ Hartmann, H./ Hofbauer, H.: Energie aus der Biomasse, 2009, S. 2

¹⁸⁹ Vgl. Heuck, K./ Dettmann, K.-D./ Schulz, D.: Elektrische Energieversorgung, 2007, S. 43

zur indirekten Wärmegewinnung über die Einspeisung von Biogas genutzt. Biomasse wird auch zur Herstellung alternativer Kraftstoffe verwendet.

Biokraftstoffe können flüssig oder gasförmig auftreten. Sie werden aus Pflanzen und pflanzen Resten der Land- und Forstwirtschaft gewonnen.¹⁹⁰ Es existieren zwei Generationen von Biokraftstoffen die sich in der Art der Herstellung unterscheiden. Die erste Generation von Biokraftstoffen wird durch auspressen von ölhaltigen und durch vergären von zuckerhaltigen Pflanzen gewonnen. Die zweite Generation verwendet organische Abfälle zur Kraftstoffgewinnung. Dabei werden in einem komplizierten Prozess die Cellulose und Hemicellulose Komponenten der Pflanzen in Zucker umgewandelt, aus dem wiederum Bioethanol gewonnen wird.¹⁹¹

Die gewonnen Biokraftstoffe werden als Ersatz für fossile Kraftstoffe verwendet. Dies geschieht durch eine Beimischung in herkömmliche Kraftstoffe oder durch komplettes Ersetzen.¹⁹² Den größten Anteil an Biokraftstoffen weltweit hat derzeit Bioethanol, gefolgt von Biodiesel und reinem Pflanzenöl.

4.3 Potentiale und Nutzung regenerativer Energien in Indonesien und den Philippinen

4.3.1 Geothermie

Sowohl Indonesien wie auch die Philippinen befinden sich auf dem so genannten pazifischen Feuerring. Dies führt dazu, dass beide Länder sehr große Vorkommen an geothermischen Quellen haben.¹⁹³ Bei der installierten Kapazität und der Erzeugung von Strom werden beide Länder weltweit nur von den USA übertroffen. Die Philippinen liegen auf Platz zwei vor Indonesien.¹⁹⁴

Indonesien verfügt schätzungsweise über 40% der gesamten weltweit vorkommenden geothermischen Quellen, was einem Energiepotential von etwa 27.000 MW entspricht. Die meisten Vorkommen befinden sich mit 13.800 MW auf

¹⁹⁰ Vgl. Giampietro, M./ Ulgiati, S./ Pimentel, D.: Feasibility of Large-Scale-Biofuel Production, 1997, S. 587

¹⁹¹ Vgl. Romanko, R.: Biokraftstoffe als Ersatz fossiler Energieträger, 2008, S. 3

¹⁹² Vgl. Romanko, R.: Biokraftstoffe als Ersatz fossiler Energieträger, 2008, S. 9

¹⁹³ Vgl. Energy Policy Review of Indonesia, OECD/ IEA, 2008, S. 100

¹⁹⁴ Vgl. Höflinger, O.: Philippinische Energienachfrage nimmt weiter zu, 2009

Sumatra und mit 9.250 MW auf Bali. Derzeit nachgewiesene und nutzbare Vorkommen belaufen sich auf rund 14.000 MW an 125 Standorten in ganz Indonesien.¹⁹⁵ Die tatsächlich installierte Kapazität an Geothermie lag 2008 bei 1.052 MW. Indonesien nutzt derzeit damit gerade einmal knapp 4% ihrer Möglichkeiten.¹⁹⁶

Die Philippinen verfügen über geothermische Quellen mit einem Potential von rund 4.790 MW.¹⁹⁷ 2008 betrug die installierte Kapazität 1.958 MW.¹⁹⁸ Seit 1977 haben die Philippinen ihre Kapazitäten ständig erweitert und nutzen mittlerweile 40,9% des vorhandenen Potentials aus.¹⁹⁹ Tabelle 6 zeigt einen Vergleich der Potenziale und der Nutzung geothermischer Energie der beiden Staaten.

Tabelle 6: Geothermie Potenzial- / Nutzenvergleich Indonesien und Philippinen 2008

	Potential in MW	Installierte Kapazität in MW	Ausnutzung in %
Indonesien	27.000	1.052	3,9
Philippinen	4.790	1.958	40,9

Quelle: Eigene Darstellung

4.3.2 Wasserkraft

In Indonesien hat die Wasserkraft mit rund 75.000 MW das höchste Potential der regenerativen Energien. Mit einer installierten Kapazität von 4.200 MW werden allerdings nur rund 5% der Möglichkeiten effektiv ausgenutzt. Bei der Deckung der wachsenden Stromnachfrage in ländlichen Gebieten wird erwartet, dass die Stromerzeugung durch Mini- und Microwasserkraftwerke eine große Rolle spielen wird. Indonesien verfügte 2008 über Kapazitäten von rund 86 MW.²⁰⁰

Auf den Philippinen stellt die Wasserkraft die zweitwichtigste heimische Quelle zur Stromerzeugung dar. 2008 belief sich die Gesamtkapazität installierter Leistung auf

¹⁹⁵ Vgl. Energy Policy Review of Indonesia, OECD/ IEA, 2008, S. 100

¹⁹⁶ Vgl. Energy Policy Review of Indonesia, OECD/ IEA, 2008, S. 92

¹⁹⁷ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. 7

¹⁹⁸ Philippine Power Statistics

¹⁹⁹ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. 10

²⁰⁰ Vgl. Energy Policy Review of Indonesia, OECD/ IEA, 2008, S. 100

3.291 MW von möglichen 10.500 MW.²⁰¹ Die Leistung der Mini- und Mikrokraftwerke lag 2005 bei 89 MW.²⁰² In Tabelle 7 werden die Potenziale und die Nutzung der Wasserkraft in Indonesien und den Philippinen verglichen.

Tabelle 7: Wasserkraft Potenzial-/ Nutzenvergleich Indonesien und Philippinen 2008

	Potential in MW	Installierte Kapazität in MW	Ausnutzung in %
Indonesien	75.674 500 (Mini Hydro)	4.200 86 (Mini Hydro)	5,6 19,1
Philippines	10.500 k. A.	3.291 89 (Mini Hydro)*	31,3 k. A.

* Stand 2005; Quelle: Eigene Darstellung

4.3.3 Wind- und Solarkraft

Das Potential in Indonesien zur Nutzung der Windenergie ist aufgrund niedriger Windgeschwindigkeiten relativ gering.²⁰³ Die Nutzung findet meist in einzelnen Systemen zur Energieerzeugung in ländlichen Gebieten gebrauch. Das Land verfügt lediglich über eine installierte Gesamtkapazität mit 0,6 MW.

Bei der Windenergie verfügten die Philippinen 2008 über eine installierte Kapazität von 33 MW.²⁰⁴ Gemessen am Potential von 70.000 MW war die installierte Leistung ziemlich gering. Allerdings wird die Windkraft für die Zukunft als eine wichtige Quelle zur Erzeugung von Elektrizität gesehen.²⁰⁵

In Indonesien waren 2008 ca. 12 MW Solarenergiekapazitäten zur Energiegewinnung installiert. Dabei handelt es sich vorwiegend um netzunabhängige Photovoltaikanlagen zur Erzeugung von Strom.²⁰⁶ Auf den Philippinen wird die Solarkraft vorwiegend für dezentrale Anwendungen wie z. B. zum Betrieb von Wasserpumpen angewandt. Die zahlreichen, zerstreuten Inseln stellen eine gute

²⁰¹ Philippine Power Statistics

²⁰² Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. 10

²⁰³ Vgl. Energy Policy Review of Indonesia, OECD/ IEA, 2008, S. 101

²⁰⁴ Philippine Power Statistics

²⁰⁵ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. 8

²⁰⁶ Vgl. Energy Policy Review of Indonesia, OECD/ IEA, 2008, S. 101

Einsatzmöglichkeit für Photovoltaikanlagen dar.²⁰⁷ Die installierte Kapazität beträgt allerdings nur 1 MW.

Tabelle 8: Wind- und Solarkraft Potenzial/ Nutzenvergleich Indonesien und Philippinen 2008

	Indonesien			Philippinen		
	Potenzial in MW	Installierte Kapazität in MW	Aus- nutzung in %	Potenzial in MW	Installierte Kapazität in MW	Aus- nutzung in %
Windkraft	9.290	0,6	0,007	70.000	33	0,05
Solarkraft	4,8 *	12	k. A.	5,1 *	1	k. A.
Gesamt		12,6			34	

*kWh/m²/Tag; Quelle: Eigene Darstellung

²⁰⁷ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. 10

5 Vergleich der indonesischen und philippinischen Energiepolitik im Umgang mit regenerativen Energien

5.1 Vergleich der Barrieren für die Entwicklung von regenerativen Energien

5.1.1 Administrative und regulierende Barrieren

5.1.1.1 Große Anzahl von einbezogenen Behörden und mangelnde Koordination bei Genehmigungsverfahren

Administrative und regulierende Barrieren sind politische, verwaltungsmäßige und regulierende Hindernisse die eine Entwicklung von allgemeinen regenerativen Energieprojekten oder speziell von regenerativen Projekten den Strommarkt betreffend hemmen.²⁰⁸ ²⁰⁹ Dazu gehören unter anderem unsichere rechtliche Regelungen für die Energiewirtschaft, politische Einflüsse auf die Preisgestaltung, Diffusion bei rechtlichen Zuständigkeiten, ein hoher administrativer Aufwand zum Erhalt des Netzzugangs, lange Verzögerungen bei Genehmigungen, sowie das Fehlen von standardisierten Eintrittsbedingungen. Dies führt dazu, dass Investoren eine erhöhte Wahrnehmung der rechtlichen und politischen Risiken zeigen und als Folge dessen einer Investition mit einer höheren Abneigung entgegentreten.²¹⁰

Sowie in Indonesien wie auch in den Philippinen sehen Investoren die komplizierten administratorischen Prozeduren und langwierigen Genehmigungsverfahren zur Zulassung regenerativer Projekte oder deren Netzanbindung als hinderlich an und verhalten sich daher eher zurückhaltend, was Investitionen in den Energiesektor

²⁰⁸ Vgl. Lamers, P. Assessment of Non-economic Barriers to the Development of Renewable Electricity: Global Recommendations, zitiert in Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, 2010, S. 101

²⁰⁹ Vgl. Painuly, J. P.: Barriers to Renewable Energy Penetration, Renewable Energy, 2002, Vol. 24, S. 73 ff.

²¹⁰ Vgl. Hagedoorn und Lamers, Assessment of Non-economic Barriers to the Development of Renewable Electricity: Geothermal in the Philippines, zitiert in Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, 2010, S. 105

angeht.^{211 212} In beiden Ländern sind die komplizierten administrativen Abläufe vorhanden, die unter anderem durch eine große Anzahl involvierter behördlicher Organisationen in die Genehmigungsabläufe verursacht werden.²¹³ In Indonesien wird die Lizenzvergabe, beispielsweise für Geothermie-Projekte durch die Einbeziehung etlicher Behörden, wie Umweltministerium, Forstministerium und Provinzverwaltungen verkompliziert und in die Länge gezogen. Dies führt dazu, dass der Lizenzvergabeprozess bis zu 2 Jahre dauert. Investoren fordern eine Vereinfachung und Beschleunigung dieses Verfahrens.²¹⁴ Für die potenziellen Investoren kommt noch erschwerend hinzu, dass nur ein mangelhaftes Angebot von Informationen, welche über die allgemeinen Rechts- und Genehmigungsverfahren in den beiden Ländern aufklären soll, vorhanden ist.²¹⁵ Auf den Philippinen wird der Genehmigungsprozess für regenerative Energieprojekte zusätzlich durch eine unzureichende Koordination zwischen den einbezogenen Organisationen erschwert.²¹⁶

5.1.1.2 Fehlende Erfahrungen der Entscheidungsträger mit regenerativen Energieprojekten

Eine weitere Barriere, die in diesem Zusammenhang steht, ist, dass die am Entscheidungsprozess beteiligten Behörden und Entscheidungsträger mangelhafte Erfahrungen mit regenerativen Energieprojekten haben.²¹⁷ Diese Barriere trifft für Indonesien und die Philippinen zu. Manch Entscheidungsträger ist aus Mangel an Erfahrungen im Umgang mit regenerativen Energieprojekten schlicht überfordert. In Indonesien betrifft dies speziell die Regionalverwaltungen. Unternehmen beklagen schlecht formulierte Ausschreibungen für regenerative Energieprojekte die nach Bekanntgabe geändert worden sind.²¹⁸ Von Investoren wird dies als Grund für zeitliche Verzögerungen bei Projektentwicklungen gesehen.²¹⁹ Der Mangel an Erfahrung sorgt auch dafür, dass den regenerativen Energien nicht genügend

²¹¹ Vgl. Bagoglu, J. C.: Indonesiens Regierung forciert Geothermie-Projekte, 2010

²¹² Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 105

²¹³ Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 105

²¹⁴ Vgl. Bagoglu, J. C.: Indonesiens Regierung forciert Geothermie-Projekte, 2010

²¹⁵ Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 105

²¹⁶ Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 105

²¹⁷ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. IV

²¹⁸ Vgl. Renewable Energy Markt, Assessment Report, Indonesien, S. 7

²¹⁹ Vgl. Bagoglu, J. C.: Indonesiens Regierung forciert Geothermie-Projekte, 2010

Bedeutung geschenkt wird, seitens mancher Behörden. Die Behörden sind sich der Vorteile der regenerativen Energieprojekte nicht bewusst.²²⁰ Tabelle 9 zeigt einen Vergleich der administrativen und regulierenden Barrieren in Indonesien und den Philippinen.

Tabelle 9: Vergleich der administrativen und regulierenden Barrieren für die Entwicklung von regenerativen Energien in Indonesien und den Philippinen

Administrative und regulierende Barrieren	Indonesien	Philippinen
Fehlende rechtliche Rahmenbedingungen für die Entwicklung von regenerativer Elektrizität	X	X
Große Anzahl an beteiligten Behörden in den Genehmigungsprozess	X	X
Mangelnde Informationen über Rechts- und Genehmigungsverfahren für Investoren	X	X
Schlechte Koordination zwischen beteiligten Behörden im Genehmigungsprozess		X
Geringe Erfahrung mit regenerativen Energieprojekten beteiligter Behörden bzw. Entscheidungsträger	X	X
Komplexität bei der Beschaffung von Genehmigungen und Dauer bei rechtlichen Prüfverfahren	X	X
Komplexität und Dauer für die Zulassung der Netzanbindung	X	X

Quelle: Eigene Anfertigung („X“ besagt, dass die Barriere Einfluss auf die Entwicklung der regenerativen Energien im jeweiligen Land hat)

²²⁰ Vgl. Gamba und Lamers, Assessment of Non-economic Barriers to the Development of Renewable Electricity: Biomass in the Philippines/ Biomass in Indonesia, zitiert in Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, 2010, S. 105

5.1.2 Marktbarrieren

5.1.2.1 Energie- bzw. Strommarktstruktur

In Indonesien sowie in den Philippinen wird die Energiemarktstruktur als Barriere für die Entwicklung regenerativer Energien gesehen. Der Indonesische Strommarkt ist durch seine monopolähnliche Struktur beeinflusst. Die staatliche PLN ist einziger Stromversorger und damit einziger Abnehmer von Strom (siehe 3.1.2.1).²²¹ Die unabhängigen Stromproduzenten sind gezwungen, zu Konditionen der PLN, den Strom zu verkaufen. Dies wirkt sich hemmend auf die Entwicklung der regenerativen Energien.²²² Es gibt nur einen Abnehmer und keine Bietverfahren für den Kauf von regenerativem Strom, so dass kein akzeptabler Preis festgelegt werden kann.²²³

Auf den Philippinen wurde 2001, durch die Reformierung des Strommarktes damit begonnen, einen voll liberalisierten, auf Wettbewerb beruhenden Markt zu etablieren. Durch die Endbündelung von Stromerzeuger, Verteiler und Versorger unter der Aufsicht einer unabhängigen Behörde, ist der Regierung schon ein Teilerfolg gelungen (siehe 3.2.2.5).²²⁴

5.1.2.2 Subventionen für Strom aus herkömmlichen Energieträgern

Für die Entwicklung regenerativer Energien in Indonesien stellen die Subventionen für fossile Brennstoffe und Strom eine Behinderung für die Entwicklung regenerativer Energien dar. Seit Jahren wurden dadurch Investitionen und Projekte in diesem Bereich verhindert.²²⁵

Geothermiestrom, ist normalerweise mit Kosten in Höhe von 0,05 – 0,08 USD/kWh im Vergleich zu den Kosten von Strom gewonnen aus herkömmlichen Energieträgern in Höhe von 0,12 USD/kWh, konkurrenzfähig.²²⁶ Allerdings führen die Strompreissubventionen dazu, dass nur ein Umsatz von 0,06 USD/kWh erzielt

²²¹ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Indonesien, S. 315

²²² Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 107

²²³ Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 52

²²⁴ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. 3

²²⁵ Vgl. Energy Policy Review of Indonesia, OECD/ IEA, 2008, S. 24

²²⁶ Vgl. Renewables in Global Energy Supply, OECD/ IEA, 2007, S. 25

werden kann.²²⁷ Für Investoren ist der durch die Subventionen verursachte zu niedrige Preis für Geothermiestrom nicht attraktiv genug um Gelder für die Entwicklung der Geothermiesparte zu geben.²²⁸

Auf den Philippinen wurde 2001 mit dem Electricity Power Industry Reform Act mit der Abschaffung von Quersubventionen bei der Stromversorgung begonnen. Dies sollte innerhalb von drei Jahren erfolge. Im Jahr 2006 hatten dann fast alle involvierten Unternehmen mit der Abschaffung der Subventionen begonnen.²²⁹

5.1.2.3 Ungleiche Verfügbarkeit an Marktinformationen

Eine ungleiche Marktinformationskenntnis kann entstehen, indem ein Hauptstromversorger eines Landes von personellen oder institutionellen Beziehungen zu ehemaligen, jetzt unabhängigen, Unternehmenssteilen profitiert. In den Philippinen besteht so eine enge Beziehung zwischen der National Power Corporation und dem Übertragungsunternehmen TRANSCO. Dies kann zu einer ungleichen Verteilung von Marktinformationen führen und stellt damit einen Nachteil für andere, häufig kleinere, Marktteilnehmer dar.²³⁰ In Indonesien und den Philippinen sorgen unzureichende Informationen zur Verfügbarkeit, Nachfrage, Tarifstruktur und gesetzlichen Auflagen für regenerative Energien für eine Wettbewerbsungleichheit gegenüber herkömmlichen Energieerzeugern.²³¹

5.1.2.4 Fehlende Transparenz der gesamten Kosten für Strom aus herkömmlichen Energieträgern

In Indonesien führen undurchsichtige Subventionen für Strom und Verbrauch fossiler Brennstoffe durch den Staat zu einer geringen Durchsichtigkeit der Preise. Die dadurch installierten geringen Strompreise lassen einen Wettbewerb durch

²²⁷ Vgl. Energy Policy Review of Indonesia, OECD/ IEA, 2008, S. 132

²²⁸ Vgl. Bagoglu, J. C.: Indonesiens Regierung forciert Geothermie-Projekte, 2010

²²⁹ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. 3 f.

²³⁰ Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 108

²³¹ Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 108

regenerative Energien nur schwer zu, da diese durch die fehlende Transparenz bei der Preisbildung aus öffentlicher Sicht als teure Alternative erscheinen.²³²

Die philippinische Regierung zielt mit dem 2001 erlassenen EPIRA auf eine höhere Transparenz des Tarifsystems für Elektrizität. Es muss für jede erzeugte Leistung der Strombreitstellungskette, für Erzeugung, Transport, Verteilung und Verkauf, ein eigener Preis angegeben werden. Die daraus folgende aufgeschlüsselte Tarifstruktur wird durch eine Regulierungsbehörde geprüft. Dies befindet sich noch in der Umsetzung.²³³ Die folgende Tabelle 10 vergleicht die Marktbarrieren Indonesiens und der Philippinen.

Tabelle 10: Vergleich der Marktbarrieren für die Entwicklung regenerativer Energien in Indonesien und den Philippinen

Marktbarrieren	Indonesien	Philippinen
Energie- bzw. Strommarktstruktur, z. B. Dominanz monopolistischer staatlicher Energieversorger	X	X
Mangelnder Wettbewerb im Markt	X	
Ungleiche Verfügbarkeit an Marktinformationen	X	X
Subventionen für Strom aus herkömmlichen Energieträgern	X	X
Fehlende Transparenz der gesamten Kosten für Strom aus herkömmlichen Energieträgern	X	X

Quelle: Eigene Anfertigung („X“ besagt, dass die Barriere Einfluss auf die Entwicklung der regenerativen Energien im jeweiligen Land hat)

5.1.3 Technische und Infrastrukturelle Barrieren

Die infrastrukturellen Barrieren sind ein wesentliches Hemmnis für die Entwicklung von Energieprojekten.²³⁴ In Indonesien und den Philippinen sind diese Barrieren aufgrund der Fragmentierung beider Länder, es gibt viele kleine und weit verteilte

²³² Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 108

²³³ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. 4

²³⁴ Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 110

Inseln, sehr ausgeprägt. Es fehlt eine großflächige, starke Übertragungsinfrastruktur.²³⁵ Eine Konstruktion eines zusammenhängenden und umfassenden Stromnetzes ist deshalb sehr kostenintensiv und schwierig.²³⁶ Dies macht es beispielsweise für abgelegene und kleine netzgekoppelte Stromproduzenten schwer, den produzierten Strom abzusetzen, da nicht genügend Netzkapazitäten und nur eingeschränkte Netzanschlussmöglichkeiten vorhanden sind.²³⁷ Des Weiteren erschwert es die Netzanbindung von Kraftwerken, die weit vom Nutzer entfernt liegen. In Indonesien sind Geothermieprojekte gescheitert, weil sie in Regionen lagen, in denen es keine Netzanbindung gibt.²³⁸

Neben der schlechten Infrastruktur werden in den Philippinen sowie in Indonesien auch Netzanschlusskosten als Barrieren für regenerative Energien gesehen. Die Anschlusskosten sind speziell für regenerative Anlagen mit kleinen Kapazitäten nachteilig.²³⁹ Des Weiteren sind unklare bzw. fehlende Regelungen und Vorgaben für die Netzanbindung hinderlich für die Entwicklung der regenerativen Energien (siehe Tabelle 11).

Tabelle 11: Vergleich der technischen, netzbedingten und infrastrukturellen Barrieren für die Entwicklung regenerativer Energien in Indonesien und den Philippinen

Technische und infrastrukturelle Barrieren	Indonesien	Philippinen
Schlechte Energieinfrastruktur	X	X
Netzzugang ist nicht garantiert	X	X
Netzanschlusskosten und speziell nachteilige Anschlusskosten für regenerative Anlagen mit kleinen Kapazitäten	X	X
Unklare und fehlende Regelungen und Vorgaben zur Netzanbindung	X	X

Quelle: Eigene Anfertigung („X“ besagt, dass die Barriere Einfluss auf die Entwicklung der regenerativen Energien im jeweiligen Land hat)

²³⁵ Vgl. Renewable Energy Markt, Assessment Report, Indonesien, S.7

²³⁶ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Indonesien, S. 316

²³⁷ Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 110

²³⁸ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, Jakarta, Mai 2010, S. 51

²³⁹ Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 111

5.1.4 Finanzierungsbarrieren

Bei den Finanzierungsbarrieren handelt es sich um das Fehlen von geeigneten Alternativen zur Finanzierung der regenerativen Energieprojekte zur Stromerzeugung. In Indonesien und den Philippinen tritt diese Barriere laut einer Analyse der IEA unter anderem in Form von Erfahrungs- und Vertrauensmangel der Finanziers und Investoren auf.²⁴⁰ Diese Mängel führen zu einer geringen Anteilnahme von nationalen Geldgebern für regenerative Stromprojekte.²⁴¹ Des Weiteren werden hohe Kapitalkosten und ein geringer Zugang zu Konsumentenkrediten als Finanzierungsbarrieren für Indonesien und die Philippinen gesehen.²⁴² Nur wenige Nationale Banken sind dazu bereit Geld für neue oder sich noch in der Entwicklung befindlichen Technologien zu verleihen.²⁴³ Tabelle 12 vergleicht die Finanzierungsbarrieren Indonesiens und der Philippinen.

Tabelle 12: Vergleich der Finanzierungsbarrieren für die Entwicklung regenerativer Energien in Indonesien und den Philippinen

Finanzierungsbarrieren	Indonesien	Philippinen
Erfahrungs- und Vertrauensmangel von Finanziers und Investoren	X	X
Hohe Kapitalkosten	X	X
Geringer Zugang zu Krediten für Investitionen in regenerative Energietechnologien	X	X

Quelle: Eigene Anfertigung („X“ besagt, dass die Barriere Einfluss auf die Entwicklung der regenerativen Energien im jeweiligen Land hat)

²⁴⁰ Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 111 f.

²⁴¹ Vgl. Gamba und Lamers, Assessment of Non-economic Barriers to the Development of Renewable Electricity: Biomass in Indonesia, zitiert in Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, 2010, S. 112

²⁴² Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 112

²⁴³ Vgl. Renewable Energy Markt, Assessment Report, Indonesien, S. 7

5.1.5 Gesellschaftskulturelle Barrieren

5.1.5.1 Fehlende Fähigkeiten und Ausbildung für den Umgang mit regenerativen Energietechnologien

Gesellschaftskulturelle Barrieren ergeben sich aus kulturellen Wahrnehmungen einer bestimmten Bevölkerung oder eines Teils daraus. Im Zusammenhang mit der Entwicklung regenerativer Energien haben diese Barrieren einen mittelstarken Einfluss. Eine breite Unterstützung der Öffentlichkeit für regenerative Energien kann als Antrieb für deren Entwicklung wirken. Hingegen ein Desinteresse und Misstrauen gegenüber den erneuerbaren Energien kann sich hindert auswirken.²⁴⁴

Eine dieser gesellschaftskulturellen Barriere stellt der Mangel an Fachwissen dar. Er ist in Indonesien wie in den Philippinen ein Hindernis für die Nutzung von regenerativen Energien.²⁴⁵ Es werden Anlagen installiert, allerdings bei auftretenden Problemen fehlt es an einer ausreichenden Kundenbetreuung, was dazu führt, dass die Anlagen nicht weiter verwendet werden könne.²⁴⁶ Lokale Techniker und Endverbraucher sind nicht in der Lage, aufgrund fehlender Kenntnisse und fehlendem Know-how, mit den ausgereiften regenerativen Energiesystemen umzugehen.²⁴⁷ Dies sorgt bei Endverbrauchern für eine Abneigung gegenüber regenerativen Energieprojekten.²⁴⁸

5.1.5.2 Ungleich oder mangelnder Zugang zu Informationen

Diese Barriere ist in Indonesien sowie den Philippinen vorhanden.²⁴⁹ Zum Beispiel für die Entwicklung und Erschließung von Geothermalquellen zur Stromgewinnung gibt es derzeit in Indonesien noch keine nationale Datenbank mit Informationen zur Geothermie und es werden üblicherweise keine Erkundungsbohrungen

²⁴⁴ Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 113

²⁴⁵ Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 114

²⁴⁶ Vgl. Energy Policy Review of Indonesia, OECD/ IEA, 2008, S. 102

²⁴⁷ Vgl. Elauria, J. C/ Castro, M.I.Y./ Elauria, M.M.: Biomass Energy Technologies in the Philippines: A Barrier and Policy Analysis, Energy for Sustainable Development, 2002, S. 40 ff.

²⁴⁸ Vgl. Renewable Energy Markt, Assessment Report, Indonesien, S.7

²⁴⁹ Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 114

vorgenommen. Die Regierung zieht stattdessen Oberflächenschätzungen vor. Diese Umstände erzeugen ein höheres Risikoempfinden bei Investoren.²⁵⁰

5.1.5.3 Korruption

Korruption wird in beiden Ländern, sowohl in Indonesien wie in den Philippinen als relevante Barriere für die Entwicklung von regenerativen Energien angesehen.²⁵¹ Laut Korruptionsindex der Stiftung „Transparency International Deutschland e.V.“ liegen die Philippinen auf Platz 134 und Indonesien auf Platz 110 weltweit.²⁵² Vor allem die Beziehung zwischen großen ausländischen Konzernen und Regierungsmitgliedern, welche zur Bevorzugung größerer Projekte mit fossilen Energieträgern gegenüber den regenerativen Energieprojekten führen, werden als hinderlich angesehen. Hingegen die Korruption unter Regierungsmitgliedern wird nicht als erhebliche Einschränkung für regenerative Projekte zur Stromerzeugung bemerkt.^{253 254}

Weiter werden eine Vorherrschende Eigennützigkeit, Sachverhaltsfragen zum Grundbesitz, eine durch die undurchsichtigen Kosten für Strom verursachte negative Wahrnehmung von regenerativen Stroms und mangelndes Umweltbewusstsein als gesellschaftskulturelle Hürden in Indonesien und den Philippinen gesehen (siehe Tabelle 13).²⁵⁵

²⁵⁰ Vgl. Hagedoorn und Lamers, Assessment of Non-economic Barriers to the Development of Renewable Electricity: Geothermal in the Philippines, zitiert in Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, 2010, S. 112

²⁵¹ Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 114

²⁵² Vgl. Korruptionswahrnehmungsindex 2010, Transparency International Deutschland e. V., 2010, S. 9 f.,

²⁵³ Vgl. Gamba und Lamers, Assessment of Non-economic Barriers to the Development of Renewable Electricity: Biomass in the Philippines, zitiert in Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, 2010, S. 115

²⁵⁴ Vgl. Gamba und Lamers, Assessment of Non-economic Barriers to the Development of Renewable Electricity: Biomass in Indonesia, zitiert in Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, 2010, S. 115

²⁵⁵ Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 114

Tabelle 13: Vergleich der gesellschaftskulturellen Barrieren für die Entwicklung regenerativer Energien in Indonesien und den Philippinen

Gesellschaftskulturelle Barrieren	Indonesien	Philippinen
Vorherrschende Eigennützigkeit	X	X
Sachverhalte zum Grundbesitz, z. B. unklare rechtliche Eigentumssituation	X	X
Regenerativer Strom wird als übermäßig teuer wahrgenommen	X	X
Mangelndes Bewusstsein für Sozial- und Umwelteinflüsse nicht regenerativer Energieträger	X	X
Fehlende Fähigkeiten und Ausbildung für den Umgang mit regenerativen Energietechnologien	X	X
Ungleicher oder mangelnder Zugang zu Informationen, z. B. Verfügbarkeit von Ressourcen	X	X
Korruption	X	X

Quelle: Eigene Anfertigung („X“ besagt, dass die Barriere Einfluss auf die Entwicklung der regenerativen Energien im jeweiligen Land hat)

5.2 Energiepolitische Ziele und Strategien im Umgang mit regenerativen Energien

5.2.1 Indonesien

5.2.1.1 Steigerung des Anteils der regenerativen Energien auf 15% der gesamten Energieversorgung

Ein wichtiges energiepolitisches Ziel Indonesiens ist es, eine Neuverteilung der Energieträger im Energiemix des Landes zu schaffen.²⁵⁶ Dadurch sollen die eigenen Ressourcen fossiler Brennstoffe geschont werden und die Abhängigkeit von Energieimporten verringert werden. Indonesien ist bei der Energieerzeugung auf Importe von Öl und Ölprodukten angewiesen und die eigene Ölproduktion nimmt seit dem Jahr 1997 ab.²⁵⁷

Die Umstrukturierung, welche 2006 beschlossen wurde, sieht eine Minderung des Ölanteils am Energiemix von 20% bis ins Jahr 2025 vor. Zum Ausgleich wurde festgelegt, dass neben einer Steigerung des Kohleanteils von 15,3 auf 33% und des Gasanteils von 28,6 auf 30% am Energiemix ein Großteil der benötigten Energie durch die Nutzung regenerativer und CO₂ neutraler Energien gewonnen werden soll. Die Regierung setzt sich zum Ziel, den Anteil regenerativer Energien von 4,4 auf 15% an der Energieproduktion zu erhöhen (Siehe 5.3.1.1.2).²⁵⁸ 5% davon sollen durch Geothermie, 5% durch Biotreibstoffe und 5% durch Hydropower, Solarenergie, Windenergie und Nuklearpower erzeugt werden.²⁵⁹ Tabelle 14 zeigt die festgelegten Ziele der Energiepolitik für regenerative Energien bis 2025.

²⁵⁶ Vgl. Bangoglu, N. C.: Indonesien investiert massiv in den Energiesektor, 2010

²⁵⁷ Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 21

²⁵⁸ Vgl. Bangoglu, Indonesien investiert massiv in den Energiesektor, 2010

²⁵⁹ Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 44 Abs. 3

Tabelle 14: Ziele für den Ausbau der regenerative Energien bis 2025

Energiequellen	Kapazitäten	
	2008	2025
Geothermie	1.052 MW	9500 MW
kleine Wasserkraft	86 MW	500 MW (On Grid) 330 MW (Off Grid)
Solarenergie	12 MW	80 MW
Biomasse	445 MW	810 MW
Windenergie	0,6 MW	250 MW (On Grid) 5 MW (Off Grid)

Quelle: eigene Darstellung

Um die Entwicklung für die regenerativen Energien voranzutreiben versucht die Regierung mehr private Investoren zu gewinnen. Dies soll unter anderem durch den Abbau von Marktbarrieren gelingen (siehe 5.1.2). Dafür wurde 2009 ein Gesetz verabschiedet, welches die Auflösung des Vertriebsmonopols der staatlichen PLN beschließt (siehe 3.1.2.5).²⁶⁰ Es soll privaten Akteuren den direkten Verkauf von Strom an den Verbraucher ermöglichen. Außerdem wurde festgelegt, dass regionale Tariffdifferenzierungen erlaubt sind. Als weiteren Schritt, hat die Regierung den Abbau von Subventionen für herkömmliche Energieträger und eine staatlich festgelegte Erhöhung der Energiepreise bis 2014 beschlossen. Die Erhöhung der Preise soll in Abhängigkeit der Zumutbarkeit für die Bevölkerung stattfinden. Diese Schritte sollen die Wettbewerbsfähigkeit der regenerativen Energien erhöhen.²⁶¹

Die vernachlässigte und nicht ausreichende Infrastruktur des Landes wird als wesentliches Hemmnis für die Entwicklung von regenerativen Energieprojekten gesehen (siehe 5.1.3). Die Regierung sieht weit reichende Ausbauten bis ins Jahr 2019 vor. Das öffentliche Netz soll bis dahin soweit ausgebaut werden, dass 91% der Bürger über einen Stromanschluss verfügen. Es sollen Energietransportleitungen mit

²⁶⁰ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, 2010, S. 55 f.

²⁶¹ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, 2010, S. 12

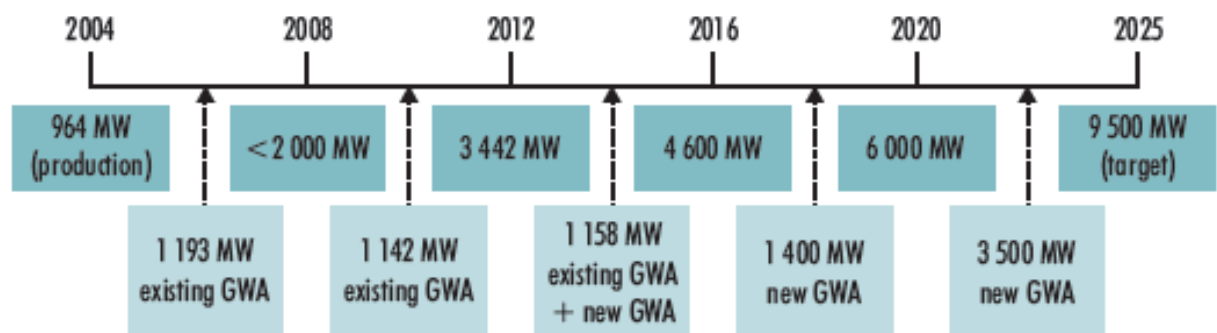
einer Gesamtlänge von 3.490 km angelegt werden und die Verteilungsnetze im Großraum Jakarta sollen verbessert werden.²⁶²

5.2.1.1.1 Erhöhung des Anteils der Geothermie auf 5% am Energiemix

Um das Ziel zu erreichen, im Jahr 2025 15% des Gesamtenergieverbrauchs durch regenerative Energien zu erzeugen, setzt die Regierung vor allem auf die großen Geothermievorkommen des Landes. Das Ziel ist es 5% Geothermieanteil am gesamten Energiemix zu erreichen. Mit 9.500 MW installierter Kapazität bis ins Jahr 2025, will Indonesien zum weltweit größten Nutzer geothermischer Energie wachsen.²⁶³

Eine Roadmap zur Entwicklung der Geothermie sieht eine Erweiterung der Kapazitäten auf 4.600 MW bis ins Jahr 2016 und auf 9.500 MW bis ins Jahr 2025 vor (siehe Abbildung 14).²⁶⁴ Die Regierung konnte aber schon das zu erreichende Ziel von 2.000 MW Kapazität für das Jahr 2008 nicht erreichen. Die installierte Kapazität lag im Jahr 2010 bei 1.200 MW (15 Kraftwerke).²⁶⁵

Abbildung 14: Roadmap zur Entwicklung der Geothermalenergie in Indonesien



GWA = Geothermal Working Area.

Quelle: Ministry of Energy and Mineral Resources in Energy Policy Review of Indonesia, OECD/ IEA, 2008, S. 100

²⁶² Vgl. Bangoglu, N. C.: Indonesien investiert massiv in den Energiesektor, 2010

²⁶³ Vgl. Bangoglu, N. C.: Indonesiens Regierung forciert Geothermie-Projekte, 2010

²⁶⁴ Vgl. Energy Policy Review of Indonesia, OECD/ IEA, 2008, S. 100

²⁶⁵ Vgl. Bangoglu, N. C.: Indonesiens Regierung forciert Geothermie-Projekte, 2010

Um sicher zu gehen, dass die geplanten erneuerbaren Energieziele erreicht werden hat die Regierung ein Crash Programm zur Steigerung der Stromkapazitäten um 10.000 MW mit einem hohen Anteil an regenerativen Energien erlassen. Dies sieht vor, dass 48% der neu zu schaffenden Kapazitäten durch geothermische Energie erzeugt werden soll (siehe 5.3.1.2.1).²⁶⁶

Die Geothermie-Kapazitätenerweiterung soll zum einen durch verstärkte Investitionen der indonesischen Regierung erfolgen. Diese steigerte dafür die Ausgaben für die Entwicklung von Geothermie-Projekten von 65 Millionen USD im Jahr 2005 auf ca. 209 Millionen USD 2008.²⁶⁷ Zum Großteil sollen Finanzmittel von privaten Investoren kommen.

Laut einer Schätzung der Asian Development Bank betragen die Kosten für die gesamte Kapazitätenerweiterung auf 9.500 MW im Geothermiebereich rund 24 Mrd. USD. Die Indonesische Regierung ist allein nicht in der Lage diese Finanzmittel aufzubringen und ist daher stark auf Investoren angewiesen.²⁶⁸ Um mehr private Investoren zu gewinnen hat die Regierung einige Finanzanreize für den Bereich Geothermie geschaffen (siehe 5.3.1.2.6). Des Weiteren sollen die Regelungen für die Einspeisetarife, die so genannten Feed-In Tariffe, durch die Regierung bearbeitet und rentabler für Investoren gemacht werden (siehe 5.3.1.2.5).²⁶⁹

Eine weitere vom Staat direkt geförderte Maßnahme zur zügigen Entwicklung der Projekte ist es, die Zusammenarbeit der staatlichen PLN und der staatlichen PT Pertamina zu intensivieren und diese besser aufeinander abzustimmen. Dadurch sollen die vorhandenen Geothermie-Kapazitäten der PT Pertamina von 272 MW auf 1.342 MW erweitert werden.²⁷⁰

²⁶⁶ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Indonesien, S. 316

²⁶⁷ Vgl. Energy Policy Review of Indonesia, OECD/ IEA, 2008, S.100

²⁶⁸ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, 2010, S. 42 f.

²⁶⁹ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, 2010, S. 36 f.

²⁷⁰ Vgl. Bangoglu, N. C.: Indonesiens Regierung forciert Geothermie-Projekte, 2010

5.2.1.1.2 Erhöhung des Anteils von Biotreibstoffen auf 5% am Energiemix

Die Regierung plant, bis zum Jahr 2025 einen Anteil von 5% an Biokraftstoffen am nationalen Energiemix zu erreichen. Dafür wurde im Rahmen des Presidential Decree Nr. 10/2006 (siehe 5.3.1.1.4) ein Nationales Team zur Biokraftstoffentwicklung zusammengestellt. Dieses hat zur Erreichung des Ziels eine Roadmap formuliert (siehe Tabelle 15). Hauptbestandteil ist darin die Entwicklung von Biodiesel und Bioethanol. Es sieht vor den Anteil für Biodiesel am Diesel bis 2010 auf 10% und bis 2025 auf 20% zu erhöhen. Der Bioethanol Anteil soll bis 2010 auf 5% und bis 2025 auf 15% steigen.²⁷¹

Tabelle 15: Roadmap für die Entwicklung von Biokraftstoffen

	2005 – 2010	2011 – 2015	2016 – 2025
Biodiesel	10% Anteil am Dieselkraftstoff- verbrauch 2,41 Mio. kl	15% Anteil am Dieselkraftstoff- verbrauch 4,52 Mio. kl	20 % Anteil am Dieselkraftstoff- verbrauch 10,22 Mio. kl
Bioethanol	5% Anteil am Benzinverbrauch 1,48 Mio. kl	10% Anteil am Benzinverbrauch 2,78 Mio. kl	15% Anteil am Benzinverbrauch 6,28 Mio. kl
Bioöl			
- Biokerosin	1 Mio. kl	1,8 Mio. kl	4,7 Mio. kl
- Pures Pflanzenöl für Stromerzeu- gung	0,4 Mio. kl	0,74 Mio. kl	1,69 Mio. kl
Biokraftstoffe	2% Anteil am Energiemix 5,29 Mio. kl	3% Anteil am Energiemix 9,84 Mio. kl	5% Anteil am Energiemix 22,26 Mio. kl

kl = Kiloliter; Quelle: Ministry of Energy and Mineral Resources 2009 in Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, 2010, S. 42 f.

²⁷¹ Vgl. Energy Policy Review of Indonesia, OECD/ IEA, 2008, S.95 f.

Zum Erreichen dieses Ziels werden bis 2010 rund 5,25 Mio. Hektar Land und bis 2025 mehr als 7 Millionen Hektar Land für die Anpflanzung von Energieträgerpflanzen bereitgestellt. Bis 2010 wird mit benötigten Investitionen von rund 166 Billionen Rp. und bis 2025 von rund 341 Billionen Rp. gerechnet.

Das Augenmerk der Regierung liegt in erster Linie auf der Verwendung von Palmöl. Die vorhandenen Anbauflächen sollen von 7,9 Mio. ha auf 10 Mio. ha bis ins Jahr 2015 erweitert werden. Da derzeit das Palmöl hauptsächlich ins Ausland exportiert wird, sieht die Regierung bis 2015 eine Deckelung der Palmölexporte auf 50% vor, um eine größere Palmölnutzung auf den Inlandsmarkt zu lenken. Dafür wurde von der Regierung eine Regulierung der Exporte durch Exportabgaben beschlossen. Dabei werden die Exportabgaben variabel mittels eines mehrstufigen Tarifs in Abhängigkeit des internationalen Preisniveaus festgelegt.²⁷²

Weiter wurde, um die Entwicklung von Biokraftstoffen schneller voranzutreiben, von der Regierung ein spezielles Programm zur Schaffung energieautarker Dörfer in bestimmten Regionen geschaffen (siehe 5.3.1.2.2). Dieses Programm stellt eine Schlüsselrolle in der Entwicklung von Biokraftstoffen dar.²⁷³ Dabei sollen Regionen ihren eigenen Biokraftstoff nach den Potentialen der örtlichen Gegebenheiten entwickeln. Die Finanzierung kann dabei durch das Budget der regionalen Regierungen gestützt werden. Von der Nationalen Regierung wird eine finanzielle Unterstützung für den Kauf von Pflanzensamen, der sich zu Biokraftstoffen eignenden *Jatropha* Pflanzen, gewährt.

5.2.1.1.3 Erhöhung des Anteils von Biomasse, Solar-, Wind- und Wasserkraft auf 5% am Energiemix

Die Regierung hat das Ziel, den Anteil von Biomasse, Solar-, Wind- und Wasserkraft und Nuklearkraft am Energiemix auf 5% bis ins Jahr 2025 zu erhöhen.²⁷⁴ Eine Strategie um die Nutzung von Solar-, Wind- und Wasserkraft zu Erhöhen, ist es, ländliche Gebiete durch den Aufbau von regenerativen Energieerzeugungsanlagen unter Berücksichtigung der lokal vorhandenen Energieträger mit Strom zu

²⁷² Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, 2010, S. 42 f.

²⁷³ Vgl. Energy Policy Review of Indonesia, OECD/ IEA, 2008, S.97

²⁷⁴ Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 44

versorgen.²⁷⁵ 2005 hat die Regierung ein Programm zur Entwicklung von Energieautarken Dörfern auf Basis regenerativer Energien beschlossen (siehe 5.3.1.2.2). In 50% der Dörfer dieses Projekts soll die benötigte Stromversorgung allein durch die Erstellung von Solar-, Wasser- und Windenergieanlagen erfolgen. Finanzielle Unterstützung soll durch die Regionalregierungen erfolgen.

Für die Entwicklung von Solaranlagen hat die Regierung 2009 62,4 Millionen USD bereitgestellt und den Bau von bis 250 Solarkraftwerken mit der Kapazität von 2.200 kWh Spitzenleistung geplant.²⁷⁶ Des Weiteren wurden durch das Solar Home System Programm schon 100.000 Systeme in Haushalten in ganz Indonesien installiert (siehe 5.3.1.2.3). Die Regierung kauft die Solarhomesysteme und gibt sie kostenlos an die Menschen weiter. Dafür hat die Regierung nochmals etwa 12 Millionen USD bereitgestellt um weitere 30.000 Systeme zu installieren.²⁷⁷

Eine weitere Strategie der Regierung die Entwicklung der regenerativen Energien zu Fördern, ist es, kleinere und mittleren Anlage, die zur Herstellung von Strom regenerative Energieträger verwenden, bei der Anbindung ans Stromnetz der PLN zu unterstützen (siehe 5.3.1.2.4). Diesen werden langfristige Verträge von mindestens 10 Jahren gewährt. Dabei wird ihnen eine Vergütung von 80% der lokalen Stromkosten für die Einspeisung von Strom ins Mittelspannungsnetz und 60% der lokalen Stromkosten für die Einspeisung von Strom ins Niederspannungsnetz gezahlt.²⁷⁸ Des Weiteren gewährt die Regierung seit 2010 finanzielle Anreize für alle regenerativen Energien (siehe 5.3.1.2.6).

5.2.1.3 Realisierung einer nachhaltigen Energieversorgung

Ein weiteres energiepolitisches Ziel, welches durch den Umgang mit regenerativen Energien in Indonesien realisiert werden soll, ist es, eine nachhaltige Energieversorgung zu schaffen. Dies soll durch eine Entwicklung bzw. Verbesserung der Infrastruktur für regenerative Energien als auch durch die bevorzugte Nutzung regenerativer Energien nach den Potenzialen und dem wirtschaftlichen und technischen Möglichkeiten Indonesiens erreicht werden. Durch Kooperationen auf

²⁷⁵ Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 45

²⁷⁶ Vgl. Sasistiya, R.: Indonesien to spend \$84Mio. on Solar Energy in Rural Areas, Jakarta Globe, 2009

²⁷⁷ Vgl. Energy Policy Review of Indonesia, OECD/ IEA, 2008, S.101 f.

²⁷⁸ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Indonesien, S. 324

regionaler, nationaler und internationaler Ebene soll eine Verbesserung bzw. eine Vereinfachung des Technologietransfers, des Informationsaustauschs sowie der Finanzierung von regenerativen Energien zur Zielerreichung beitragen.²⁷⁹

5.2.2 Philippinen

5.2.2.1 Verdoppelung der regenerativen Energiekapazität bis 2015

Im Jahr 2005 hat die philippinische Regierung die Verdoppelung der regenerativen Energiekapazitäten bis ins Jahr 2015 beschlossen. Weitere Ziele sind die Weltführerschaft in der Nutzung von Geothermie, sowie größter Produzent von Windenergie in Südostasien zu sein. Diese energiepolitischen Ziele im Umgang mit regenerativen Energien wurden unter anderem zur Unterstützung des philippinischen Energieselbstversorgungsprogramms, welches eine Energieselbstversorgung von 60% bis ins Jahr 2010 vorsieht, beschlossen.²⁸⁰ Damit soll unter anderem die Abhängigkeit von teuren Energieträgerimporten verringert werden.²⁸¹

Um dem Ziel, der Verdoppelung der regenerativen Energien bis ins Jahr 2015 nachzukommen, wurde im Philippine Energy Plan Update 2007 beschlossen, dass bis 2014 rund 2.500 MW zusätzliche Kapazitäten durch regenerative Energien zur Erzeugung von Elektrizität geschaffen werden sollen. Dabei handelt es sich um 700 MW durch den Ausbau von geothermie Vorhaben, 557 MW durch die Schaffung neuer Windenergiekapazitäten und 1.025 MW durch neue Wasserkraftanlagen. Zusätzlich sollen durch Biomasseprojekte, hauptsächlich durch Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, 184 MW an Kapazitäten aufgebaut werden.²⁸²

Die Umsetzung der Ziele soll durch die Förderung stärkerer Investitionen und einer größeren Teilnahme an der Entwicklung von regenerativen Energien durch den Privatsektor erreicht werden. Dazu sollen marktwirtschaftliche Anreize geschaffen werden.²⁸³ 2008 wurde im Renewable Energy Act die Schaffung des Renewable

²⁷⁹ Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 44 Abs. 2

²⁸⁰ Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 46

²⁸¹ Vgl. Höflinger, O.: Philippinische Energienachfrage nimmt weiter zu, 2009

²⁸² Vgl. Höflinger, O.: Philippinische Energienachfrage nimmt weiter zu, 2009

²⁸³ Vgl. Energy Sector Objectives, Philippinisches Department of Energy

Energy Market als Modul des Wholesale Electricity Spot Markte (WESM) beschlossen. Dieser stellt einen separaten Markt dar, um regenerativen Strom frei zu handeln.²⁸⁴

Zur weiteren Förderung der Entwicklung regenerativer Energien wurde im Renewable Energy Act von 2008 festgelegt, dass ein gewisser Teil der durch den Stromanbieter zur Stromversorgung bereitgestellten Elektrizität aus regenerativen Energien stammen muss. Außerdem enthält es ein Einspeisetarifsystem, welches zu einer schnelleren Einspeisung von regenerativem Stroms ins System führt.²⁸⁵

Außerdem wurden mit dem 2008 beschlossenen Renewable Energy Act weitere Anreizpunkte geschaffen um Privatinvestoren für regenerative Energieprojekte zu gewinnen. Dazu zählen unter anderem finanzielle Vergünstigungen für Unternehmen wie das Aussetzen der Zahlung von Einkommenssteuer, Steuer- und Zollbefreiungen für importierte Anlagenteile, Vereinfachung der Zollabfertigung, Steuervergünstigungen beim Kauf von lokalen Gütern und die Beschäftigung von ausländischem Personal (siehe 5.3.2.2.2).²⁸⁶

Zur Förderung der Entwicklung regenerativer Energiegewinnung auf Provinzebene hat die Regierung so genannte Area-Based Energy Programme ins Leben gerufen. Teil der Programme ist es, lokale Energieversorgungskonzepte mit Hilfe von Partnerinstituten wie z. B. Universitäten aufzustellen.²⁸⁷

5.2.2.1.1 Ausbau der Geothermiekapazitäten

Die Regierung hat das Ziel, der Weltmarktführer bei der Nutzung von Geothermie zu werden. Dafür sieht die Regierung im Philippine Energie Plan (PEP) von 2007 den Ausbau der Kapazitäten um 700 MW bis 2014 vor. Ein Großteil der dafür benötigten Investitionen in Höhe von 53 Mrd. Peso soll durch den Privatsektor erbracht werden.²⁸⁸ Ein Engagement privater Akteure wird im Präsidialerlass Nr. 1442 geregelt (siehe 5.3.2.1.3). Darin werden neben der Vergabe der Explorationsrechte auch fiskalpolitische Anreize für Investoren im Geothermiebereich geregelt. Des

²⁸⁴ Vgl. Höflinger, O.: Philippinen nehmen weitere Geothermieprojekte in Angriff, 2008

²⁸⁵ Vgl. Maceda, C. P.: Potential vorhanden, 2009, S. 66 f.

²⁸⁶ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. 6

²⁸⁷ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. 6

²⁸⁸ Vgl. Höflinger, O.: Philippinische Energienachfrage nimmt weiter zu, 2009

Weiteren hebt der Präsidialerlass die Regelung auf, welche Unternehmen verpflichtet, mindestens 60% ihrer Nettoeinnahmen an den Staat zu zahlen.²⁸⁹ Außerdem soll die Förderung für Geothermieprojekte durch die im Renewable Energy Act von 2008 geregelten allgemeinen Anreize für Investitionen in erneuerbare Energien vorangetrieben werden.

Die Regierung sieht außerdem einen Ausbau der direkten Nutzung von Geothermie vor. Die Potentiale der Geothermie sollen unter anderem für touristische und medizinische Zwecke in Form von Spa-Ressorts und medizinischem Tourismus und für Trockenanlagen, beispielsweise für Früchte, genutzt werden.²⁹⁰

5.2.2.1.2 Ausbau der Windkapazitäten

Die Philippinen haben das Ziel, der Größte Produzent von Windenergie in Südostasien zu werden. Im Jahr 2008 war es das einzige Land in der Region, das seine Kapazitäten ausgebaut hat. Der PEP 2007 sieht Ausbauprojekte mit einer Gesamtkapazität von 557 MW bis 2014 vor. Die dafür benötigten Gelder von etwa 53 Mrd. Peso sollen mit 6 Mrd. Peso von staatlicher Seite und mit 47 Mrd. Peso von privaten Investoren kommen.²⁹¹ Die Regierung hofft auf einen Entwicklungsschub durch die im Renewable Energy Act enthaltenen Fördermaßnahmen (siehe 5.3.2.1.2).²⁹²

5.2.2.2 Steigerung der Nutzung alternativer Kraftstoffe

Im Transportbereich soll vermehrt auf alternative Treibstoffe gesetzt werden. Dies wird speziell im Alternative Fuels Programm und im Biofuels Act 2007 geregelt (siehe 5.3.2.1.4). Das Ziel der Regierung ist es, den Anteil von Bioethanol am Benzin bis 2009 auf ein Minimum von 5% zu erhöhen. 2011 soll der Anteil dann bei Mindestens 10% liegen. Für Biodiesel war das Ziel der Regierung eine Steigerung des Anteils am Diesel von 1% im Jahr 2007 und ab 2009 2%.²⁹³ Zur Erreichung des Ziels wurde ein

²⁸⁹ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. 11

²⁹⁰ Vgl. Höflinger, O.: Philippinische Energienachfrage nimmt weiter zu, 2009

²⁹¹ Vgl. Höflinger, O.: Philippinischen nehmen weitere Geothermieprojekte in Angriff, 2009

²⁹² Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. 9

²⁹³ Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 46

Minimumanteil der Biokraftstoffe an Kraftstoffen gesetzlich im Biofuel Act 2007 festgelegt (siehe 5.3.2.1.4).²⁹⁴

5.3 Operative Maßnahmen

5.3.1 Indonesien

5.3.1.1 Gesetze und Regulationen

5.3.1.1.1 National Energiestrategie Präsidialverordnung Nr.5/ 2006

Das Ziel der Nationalen Energiestrategie ist die ausreichende Stromversorgung des Landes und eine nachhaltige Entwicklung. Die Ziele der Verordnung sind die Förderung und Nutzung der regenerativen Energien und die Entwicklung alternativer Energietechnologien, welche als Ersatz für fossile Brennstoffe bei der Energiegewinnung dienen. Des Weiteren ist eine Minderung der Subventionierung herkömmlicher Energieträger angestrebt.²⁹⁵

5.3.1.1.2 Blueprint Energiestrategie 2005

Das Blueprint of National Energy Management 2005-2025 setzt die Vorgaben für die Umstrukturierung des Energiemixes Indonesiens bis ins Jahr 2025 fest. Es wird dabei fixiert, dass eine Verbesserung des Energieträgermixes durch eine Reduzierung des Ölanteils auf 20% und einer Steigerung des Anteils der CO₂ neutralen Energieträger sowie des Anteils regenerativer Energieträger auf zusammen 17% erfolgen soll.²⁹⁶ Der Anteil an regenerativer Energie wird dabei zu 5% aus Geothermie, zu 5% aus Biotreibstoffen und zu 5% aus Wind-, Wasser- und Solarkraft sowie Biomasse kommen.²⁹⁷

²⁹⁴ Vgl. Statement of notable energy development in the Philippines, APEC, S. 2

²⁹⁵ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Indonesien, S. 324

²⁹⁶ Vgl. Girianna, M.: Renewable Energy and Energy Efficiency in Indonesia, 2009, S. 1

²⁹⁷ Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 44

5.3.1.1.3 Power Generating Blueprint 2010-2014

Das 2009 beschlossene Power Generating Blueprint sieht einen Ausbau der Solarenergiekapazitäten vor. Es sollen 250 Solarkraftwerke mit einer Kapazität von 2.200 kWp gebaut werden. Damit sollen 150.000 – 200.000 Haushalte in ländlichen Gebieten mit Strom versorgt werden.²⁹⁸ Dafür stellt die Regierung 62.4 Millionen USD zur Verfügung.²⁹⁹

5.3.1.1.4 Presidential Decree 10/2006

Das Presidential Decree 10/2006 legt die Schaffung eines Nationalen Teams zur Biotreibstoffentwicklung und deren Aufgaben fest. Hauptaufgabe ist die Schaffung eines Blueprints und einer Roadmap für ein nationales Entwicklungsprogramm für Biokraftstoffe. Weitere Aufgaben sind die Beratung von regionalen Regierungen zur wirtschaftlichen Wachstumssteigerung durch Biokraftstoffprogramme und die Analyse der wirtschaftlichen, der sozialen und der Umweltaspekte für eine Biokraftstoffproduktion. Das Nationale Team ist des weiteren mit der Aufgabe betraut, Vorschriften für alle Teile der Kraftstoffkette, dem Anbau, der Verarbeitung, dem Marketing und der Verteilung, zu formulieren.³⁰⁰

5.3.1.2 Programme und Anreize für die Förderung regenerativer Energien

5.3.1.2.1 Crashprogramm 2

Um der steigenden Stromnachfrage nachzukommen, hat Indonesien zwei Crashprogramme eingeführt. Crashprogramm I sieht den Bau von Kohlekraftwerken mit einer Leistung von 10.000 MW vor. Um das Ziel zu erreichen, den Anteil regenerativer Energien auf 15% bis 2025 zu erhöhen, wurde ein zweites Crashprogramm eingeführt. Dieses sieht einen weiteren Ausbau der Kapazitäten um 10.000 MW vor, welche zu über 60% aus regenerativen Energien stammen sollen.

²⁹⁸ Vgl. Sasistiya, R: Indonesien to spend \$84Mio. on Solar Energy in Rural Areas, Jakarta Globe, 2009

²⁹⁹ Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 44

³⁰⁰ Vgl. Energy Policy Review of Indonesia, OECD/ IEA, 2008, S.95

Dieses Vorhaben soll bis 2014 realisiert werden. 5.000 MW werden dabei durch Geothermie und 1250 MW durch Wasserkraft erzeugt.

Das Crashprogramm II sieht einen Ausbau der Stromversorgung netzferner Gegenden vor. Dafür sollen ca. 55% der geplanten Geothermalkapazitäten außerhalb der Inseln Java und Bali errichtet werden.

Für die Realisierung des Crashprogramm II werden zum einen Investitionen aus dem privaten Sektor erwartet. Diese sollen durch eine durch die Regierung unter bestimmten Voraussetzungen zugesicherte Entgeltsicherung für unabhängige Stromproduzenten gefördert werden (Presidential Decree 67/2005). Des Weiteren wird Unterstützung durch internationale Finanzinstitutionen und bilateralen Tätigkeiten erwartet.³⁰¹

5.3.1.2.2 Programm zur Förderung Energieautarker Dörfer

Das 2005 gestartet Energy Sufficient Village Programm hat die Aufgabe energieautarke Dörfer auf Basis von regenerativen Energien zu schaffen. 2008 gab es 200 dieser Dörfer und bis ins Jahr 2009 war eine Anzahl von 2.000 Dörfer vorgesehen. 1.000 dieser Ortschaften sollen durch eigene netzunabhängige regenerative Energieerzeugungssysteme auf Basis von Wasser-, Solar und Windkraft mit Strom versorgt werden und 1.000 Dörfer sollen durch die Nutzung von Biokraftstoffen ihre benötigte Energie erzeugen. Unterstützung sollen sie dabei von den Regionalregierungen erhalten.³⁰²

5.3.1.2.3 Programme zur Förderung von Solarenergie

Das 2009 beschlossene Power Generating Blueprint sieht einen Ausbau der Solarenergiekapazitäten vor. Im Zeitraum von 2010 bis 2014 sollen 250 Solarkraftwerke mit einer Kapazität von 2.200 kWp gebaut werden. Geplant ist es,

³⁰¹ Vgl. Girianna, M.: Renewable Energy and Energy Efficiency in Indonesia, 2009, S. 1 f

³⁰² Vgl. Energy Policy Review of Indonesia, OECD/ IEA, 2008, S.97

150.000 – 200.000 Haushalte in ländlichen Gebieten mit Strom zu versorgen.³⁰³
Dafür stellt die Regierung 62.4 Millionen USD zur Verfügung.³⁰⁴

Das Solar Home Systems Programm wurde Mitte der neunziger Jahre von der Regierung Indonesiens beschlossen und hat bis heute rund 100.000 Solarsysteme in Haushalten in ganz Indonesien installiert. Ein Nachfolgeprogramm wurde beschlossen mit dem Ziel 30.000 neue Systeme zusätzlich zu installieren.³⁰⁵ Dafür stellt die Regierung ein Budget von ca. 12 Mio. USD zur Verfügung. Da die hohen Kosten für Solarhomesysteme viele Haushalte davon abhielt Solarenergie zu nutzen, hat die Regierung beschlossen, die Systeme von privaten Unternehmen per Ausschreibung zu kaufen und sie kostenlos an die Haushalte weiterzugeben.³⁰⁶

5.3.1.2.4 Programme zur Anbindung von regenerativen Energieanlagen ans öffentliche Netz

Durch diese Programme soll die Anbindung von kleinen bis zu 1 MW Leistung, nach dem Ministerial Decree für Small Distributed Power Generation Using Renewable Energy, und mittleren regenerativen Energieanlagen mit einer Leistung von 1 bis 10 MW, nach der Ministerial Regulation für Medium Scale Power Generation using Renewable Energies, an das Elektrizitätsnetz der PLN gefördert werden. Für Strom, der in das Mittelspannungsnetz eingespeist werden kann, wird ein Ankaufspreis in Höhe von 80% der lokalen Stromerzeugungskosten gewährt. Bei Strom für das Niederspannungsnetz liegt der Ankaufspreis bei 60% der lokalen Stromerzeugungskosten. Verträge werden mit einer Laufzeit von 10 Jahren geschlossen. Eine längere Laufzeit kann verhandelt werden.³⁰⁷

5.3.1.2.5 Feed-in tariffs

Feed-in tariffs (FITs) sind politische Preissteuerungsmaßnahmen zur Unterstützung der Produktion von Strom, welcher durch regenerative Energien erzeugt wird. Dabei wird ein Preis per kWh festgelegt für den dieser dann ins Netz eingespeist wird. Die

³⁰³ Vgl. Sasistiya, R.: Indonesien to spend \$84Mio. on Solar Energy in Rural Areas, Jakarta Globe, 2009

³⁰⁴ Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 44

³⁰⁵ Vgl. Energy Policy Review of Indonesia, OECD/ IEA, 2008, S.94

³⁰⁶ Vgl. Energy Policy Review of Indonesia, OECD/ IEA, 2008, S.101 f.

³⁰⁷ Vgl. Energy Policy Review of Indonesia, OECD /IEA, 2008, S. 94

Energieversorger sind gezwungen, einen gewissen Teil des produzierten Stroms für diesen Preis anzukaufen. Im Normalfall wird dieser dann direkt an den Endverbraucher weitergegeben.

In Indonesien gibt es mit der staatlichen PLN nur einen Käufer und Verteiler von Strom. Somit kommt es nicht zu einem Bieterverfahren zwischen Stromproduzent und Abnehmer. Der Strompreis wird durch die Regierung bestimmt und die PLN ist an diese gebunden. Dieser liegt seit der Asienkrise Ende der 90iger Jahre unter den eigentlichen Herstellungskosten des Stroms, was dazu führt, dass die Regierung die PLN finanziell unterstützen und die Verluste ausgleichen muss. Die PLN kann daher keine gerechten Preise für den Ankauf von regenerativem Strom zahlen.

Dies macht es für Investoren uninteressant, in die Erzeugung von Strom durch erneuerbare Energien zu investieren. Um diese Situation zu ändern und um einen Anreiz zu schaffen, Investitionen in den Bereich der Herstellung von Strom durch die Nutzung der Geothermie zu tätigen, hat die Regierung Ende 2009 einen FIT dafür eingeführt. Die Indonesische Regierung setzt die Preisobergrenze für den Ankauf von Geothermalstrom von 0,04 USD per kWh auf 0,097 USD per kWh fest.³⁰⁸

Die jetzigen FITs zeigen nur mäßigen Erfolg. Grund ist, dass die PLN nur einen Preis von durchschnittlich 0,07 USD per kWh bezahlt. Investoren sehen erst ab 0,085 USD per kWh einen attraktiven Einspeisepreis der einen Return on Investment ermöglicht.³⁰⁹ Daher plant die Regierung die Abschaffung des Einspeistarifs und die Einführung eines für alle regenerativen Energien gelten FITs.³¹⁰

5.3.1.2.6 Finanzielle Anreize

Seit 2007 werden Vergünstigungen im Bereich Geothermie gewährt. So sind Geräte zur geothermalen Forschung von Einfuhrabgaben und geothermische Forschungsaktivitäten von Steuerzahlungen befreit. Seit Januar 2010 werden auch für die Entwicklung anderen regenerativen Energien steuerliche Anreize gegeben. Die indonesische Regierung gewährt eine beschleunigte Anlagenabschreibung, eine

³⁰⁸ Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 51 f.

³⁰⁹ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, 2010, S. 38

³¹⁰ Vgl. Bangoglu, N. C.: Indonesiens Regierung forciert Geothermie-Projekte, 2010

Befreiung der Einfuhrabgaben und eine Befreiung der Umsatzsteuer für strategische Ausrüstung und Maschinerie.³¹¹

5.3.2 Philippinen

5.3.2.1 Gesetze und Regulationen

5.3.2.1.1 Executive Order 462

Im Jahr 1997 wurde die Executive Order 462 und damit das New & Renewable Programm des Energieministeriums gestartet. Es soll das Engagement von privaten Akteuren im Bereich regenerativer Energien steigern.

Die EO 462 bewilligt privaten Akteuren das Recht, regenerative Energieprojekte aufzubauen und zu fördern. Explorationsrechte für regenerative Energien werden durch eine Vertragsschließung mit dem Staat erteilt. Dabei hält sich der Staat vor, einen gewissen Anteil des Nettogewinns einzuziehen. Die Höhe wird durch Ausschreibungen oder Verhandlungen ermittelt. Im Jahr 2000 wurde nachträglich beschlossen, dass Projekte unter einer Kapazität von 1 MW von dieser Zahlung befreit sind und größere Projekte eine Steuer von max. 15% zu zahlen haben. Weiter wurde festgehalten, dass das Department of Energy die Investoren bei der Projektentwicklung und der Finanzierung, z. B. bei der Standorterschließung oder bei Machbarkeitsstudien, unterstützt.³¹²

5.3.2.1.2 Renewable Energy Act 2008

Der Renewable Energy Act wurde 2008 beschlossen und trat 2009 in kraft. Er soll eine schnellere und dynamischere Entwicklung des Marktes für regenerative Energien fördern. Darin wurde die Schaffung eines Renewable Portfolio Standards System festgelegt. Es verlangt von Stromanbietern, dass ein gewisser Teil des Stroms zur Stromversorgung aus regenerativen Energien kommt. Außerdem enthält

³¹¹ Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 53

³¹² Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. 5

es ein Einspeisetarifsystem, welches zu einer schnelleren Einspeisung von regenerativem Strom ins System führt.³¹³

Des Weiteren wurden zahlreiche steuerliche und nichtsteuerliche Begünstigungen für Investitionen in den Sektor festgelegt (siehe 5.3.1.3.2), sowie die Gründung eines Renewable Energy Market (REM).³¹⁴ Dieser ist ein Teilmarkt des Wholesale Electricity Spot Market (WESM). Auf diesem kann regenerativer Strom frei gehandelt werden.³¹⁵

5.3.2.1.3 Präsidial Erlass Nr. 1442

Im Präsidialerlass Nr. 1442 wird das Engagement eines privaten Investors im Geothermiesektor geregelt. Es soll die Exploration und die Entwicklung der Geothermie in den Philippinen fördern. Darin ist festgehalten, dass der Investor durch das Ausstellen eines Service-Vertrags die Explorationsrechte für ein geothermisches Feld erhält. Er profitiert dadurch von Anreizen wie z. B. Steuererlass und spezielle Abschreibungsrechte. Dafür verpflichtet er sich für 40% der Nettoeinnahmen eine Gebühr zu zahlen.³¹⁶ Dies hebt eine staatliche Regelung auf, welche eine Abgabe von mindestens 60% der Nettoeinnahmen vorsah.

5.3.2.1.4 Alternative Fuels Programm und Biofuel Act 2007

Das Alternative Fuels Programm wurde zum Erreichen des Ziels der 60%-igen Energieselbstversorgung des Landes geschaffen. Es soll zur Entwicklung der regenerativen Kraftstoffe beitragen.³¹⁷ Es beinhaltet fünf Programme. Dazu gehören das Biodieselprogramm, das Bioethanolprogramm, das Programm für naturgasbetriebene Fahrzeuge im öffentlichen Transportbereich, das Autogasprogramm und das Programm für Hybrid-, Brennstoffzellen-, Wasserstoff- und Elektrofahrzeuge.³¹⁸

³¹³ Vgl. Maceda, C. P.: Potential vorhanden, 2009, S. 66 f.

³¹⁴ Vgl. Perez, V.: Status of Renewable Energy Policy in the Philippines, ADB, 2009, S. 9

³¹⁵ Vgl. Höflinger, O.: Philippinen nehmen weitere Geothermieprojekte in Angriff, 2008

³¹⁶ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. 11

³¹⁷ Vgl. Biofuels, Philippinisches Department of Energy

³¹⁸ Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 46

Im Rahmen dieses Programms wurde 2007 der Biofuel Act als Gesetz durch das philippinische Department of Energy erlassen. Es setzt ein Minimum Anteil von Biodiesel am Diesel von 1% und einen Anteil von 5% Bioethanol am Benzin ab 2007 fest. Dies gilt für alle an Tankstellen verkauften und verteilten Diesel- und Benzin-Kraftstoffe im Land. Außerdem soll der Biofuel Act Anreize und Vergünstigungen für Investitionen in den Sektor geben.³¹⁹ Der Anteil von Biodiesel soll ab 2009 mindestens bei 2% und der Anteil von Bioethanol ab 2011 bei 11% liegen.³²⁰

Das Biodieselprogramm sieht eine Zulassung von 10 Biodieselherstellern mit der Gesamtmenge von 323,6 Mio. Liter durch das philippinische Department of Energy vor. 2008 wurden bereits drei neue Biodieselhersteller zugelassen. Außerdem soll der Ausbau der Infrastruktur für Biodiesel vorangetrieben werden, um die Versorgung aller Landesteile zu garantieren.³²¹

Im Rahmen des Bioethanolprogramms sollen Investitionen in die Herstellung von Bioethanol gefördert werden. 2009 existierten bereits zwei bioethanolproduzierende Betriebe. 2008 wurden 8 weitere Projekte durch das Department of Energy zugelassen und in ein Investitionsanreizprogramm aufgenommen.³²²

5.3.2.2 Programme und Anreize für die Förderung regenerativer Energien

5.3.2.2.1 Area-Based Energie Programme

Diese Programme sind Teil des New & Renewable Energie Programms. Sie dienen der Förderung und Weiterentwicklung des Einsatzes von technisch und wirtschaftlich ausgereiften regenerativen Energiesystemen in den Provinzregionen. Im Rahmen

³¹⁹ Vgl. Statement of notable energy development in the Philippines, APEC, S. 2

³²⁰ Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 46

³²¹ Vgl. Statement of notable energy development in the Philippines, , S. 2

³²² Vgl. Statement of notable energy development in the Philippines, APEC, S. 2 f.

dieser Programme werden lokale Energieversorgungskonzepte durch Partnerinstitutionen wie Beispielsweise Universitäten durchgeführt.³²³

5.3.2.2.2 Finanzielle Anreize

Im Renewable Energy Act von 2008 wurden Anreize für die Erzeugung von Energie durch regenerative Energieträger geschaffen. Dazu gehören eine Einkommensteuerbefreiung für sieben Jahre mit einer anschließenden reduzierten jährlichen Steuerrate von 10%, eine Einfuhrsteuerbefreiung auf Maschinen, Materialien und Ausrüstung für die ersten 10 Jahre, eine spezielle Grundsteuer, eine beschleunigte Abschreibung auf Anlagen und eine Umsatzsteuerbefreiung auf verkauften regenerativ erzeugten Strom.³²⁴

Auch für Lieferanten von regenerativer Energie werden Steuervergünstigungen zugestanden. Es gilt ebenfalls eine Einkommenssteuerbefreiung für sieben Jahre, sowie eine Einfuhrsteuerbefreiung auf benötigte Komponenten, Teile und Materialien und eine Umsatzsteuerbefreiung für den Verkauf von regenerativem Strom.³²⁵

5.4 Vergleich der Energiepolitik im Umgang mit regenerativen Energien

5.4.1 Vergleich der Ziele der Energiepolitik im Umgang mit regenerativen Energien

Aus Aspekten wie der Versorgungssicherheit, Ausgaben für Energieträgerimporte und Umweltschutz nimmt der Ausbau der regenerativen Energien in Indonesien und in den Philippinen einen hohen Stellenwert ein.^{326 327} Dafür wurde in beiden Ländern ein Hauptziel zur Entwicklung der regenerativen Energien gesetzt. In Indonesien sollen die regenerativen Energien im Jahr 2025 15% zur gesamten Energieproduktion beitragen und die Philippinen sehen im Zeitraum von 2005 bis

³²³ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. 6

³²⁴ Vgl. Perez, V.: Status of Renewable Energy Policy in the Philippines, ADB, 2009, S. 15

³²⁵ Vgl. Perez, V.: Status of Renewable Energy Policy in the Philippines, ADB, 2009, S. 15

³²⁶ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, 2010, S. 35

³²⁷ Vgl. Höflinger, O.: Philippinische Energienachfrage nimmt weiter zu, 2009

2015 eine Verdoppelung der regenerativen Energiekapazitäten vor. Ein zweites Hauptziel der Philippinen ist es, die Nutzung Biokraftstoffen zu steigern. In Tabelle 16 sind die energiepolitischen Ziele Indonesien und der Philippinen gegenübergestellt.

Beide Länder verfügen über sehr gute Voraussetzungen für die Nutzung von Geothermie. Daher liegt eines der Hauptschwerpunkte zur Erreichung des Hauptziels beider Länder im Ausbau der Kapazitäten in diesem Bereich. Indonesien wie auch die Philippinen wollen die Nutzung der Geothermie zur Stromgewinnung weiter ausbauen (siehe Tabelle 16, Punkt 2).^{328 329} Im Gegensatz zu Indonesien wollen die Philippinen auch die direkte Nutzung der Geothermie, für Trockenanlagen, Tourismus und den medizinischen Bereich ausbauen.³³⁰

Ein weiterer Schwerpunkt der indonesischen Energiepolitik zur Erreichung eines Anteils regenerativer Energien von 15% am Energiemix 2025 liegt auf der verstärkten Nutzung von Biokraftstoffen und da vor allem bei der Nutzung von Biodiesel.³³¹ Der Anteil der Biokraftstoffe soll 1/3 des 15%-igen Anteils am Energiemix 2025 ausmachen. Die Philippinen wollen zur Erreichung des Ziels der Steigerung der Nutzung von Biokraftstoffen hauptsächlich die Nutzung von Bioethanol steigern. (siehe Tabelle 16, Punkt 3).³³²

Im Umgang mit den weiteren regenerativen Energien hat sich die philippinische Energiepolitik das Ziel gesetzt, der Größte Produzent von Windenergie in Südostasien zu sein. Weiter ist der Ausbau von Wasserkraftkapazitäten geplant.³³³ In Indonesien sollen die weiteren regenerativen Energien zu einem Gesamtanteil von 5% am Energiemix bis 2025 ausgebaut werden (siehe Tabelle 16, Punkt 4).³³⁴

³²⁸ Vgl. Höflinger, O.: Philippinische Energienachfrage nimmt weiter zu, 2009

³²⁹ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, 2010, S. 37

³³⁰ Vgl. Höflinger, O.: Philippinen nehmen weitere Geothermieprojekte in Angriff, 2008

³³¹ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, 2010, S. 37

³³² Vgl. Statement of notable energy development in the Philippines, APEC, S. 2 f.

³³³ Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 53

³³⁴ Vgl. Energy Policy Review of Indonesia, OECD /IEA, 2008, S. 91

Tabelle 16: Energiepolitische Ziele für regenerative Energien in Indonesien und den Philippinen

	Indonesien	Philippines
1 Hauptziele der Energiepolitik im Umgang mit regenerativen Energien	Steigerung des Anteils der regenerativer Energien auf 15% am Energiemix bis 2025	<ul style="list-style-type: none"> - Verdoppelung der regenerativen Energiekapazitäten von 2005 bis 2015 - Steigerung der Nutzung von Biokraftstoffe
2 Unterziele der Energiepolitik im Umgang mit Geothermie	<ul style="list-style-type: none"> - Steigerung des Anteils auf 5% am Energiemix bis 2025 Kapazitätenerweiterung auf <ul style="list-style-type: none"> □ 4.600 MW bis 2016 □ 9.500 MW bis 2025 <ul style="list-style-type: none"> - Weltführer bei der Nutzung von Geothermie 	Weltführer bei der Nutzung von Geothermie Kapazitätenerweiterung um 700 MW bis 2014 Ausbau der direkten Nutzung von Geothermie
3 Unterziele der Energiepolitik im Umgang mit Biokraftstoffen	Steigerung des Anteils auf 5% am Energiemix bis 2025 Kraftstoffanteil: <ul style="list-style-type: none"> □ 20% Biodiesel bis 2025 □ 15% Bioethanol bis 2025 	Steigerung des Kraftstoffanteils: <ul style="list-style-type: none"> □ 2% Biodiesel bis 2009 □ 10% Bioethanol bis 2011
4 Unterziele der Energiepolitik im Umgang mit Wind-, Solar-, Wasserkraft	Steigerung des Anteils auf 5% am Energiemix bis 2025 Kapazitätenerweiterung auf <ul style="list-style-type: none"> □ 255 MW Windkraft □ 830 MW kleine Wasserkraft □ 810 MW Biomasse □ 80 MW Solarkraft 	<ul style="list-style-type: none"> - Größter Windenergieproduzent in Südostasien Ausbau der Kapazität um 557 MW bis 2014 <ul style="list-style-type: none"> - Kapazitätenerweiterung bis 2014 um <ul style="list-style-type: none"> □ 1.025 MW Wasserkraft □ 184 MW Biomasse

Quelle: Eigene Anfertigung

5.4.2 Vergleich der Strategien der Energiepolitik zur Erreichung der regenerativen Energieziele

Als Hindernisse für den Ausbau der regenerativen Energien gelten in Indonesien und den Philippinen unter anderem die monopolistische Struktur des Strommarktes, Mangelnder Wettbewerb und Subventionen für herkömmliche Energieträger (siehe 5.1.2). Die Philippinen haben bereits 2001, mit der Reformierung des Strommarktes, damit begonnen, diese Marktbarrieren abzubauen und den Wettbewerb zu fördern (siehe 3.2.2.5). Im Gegensatz dazu wurde in Indonesien erst 2009 ein Abbau dieser Marktbarrieren beschlossen (siehe 3.1.2.5). Beide Länder sind zum Erreichen ihrer energiepolitischen Ziele im Umgang mit regenerativen Energien auf Investitionen aus dem Privatsektor angewiesen. Die Philippinen wie auch Indonesien wollen durch den Abbau der Marktbarrieren die regenerativen Energien wettbewerbsfähiger machen, dadurch vermehrt Investoren anziehen und damit die Entwicklung der regenerativen Energien vorantreiben.^{335 336}

Die Philippinen haben mit dem 2008 eingeführten Renewable Energy Act die Schaffung eines Großhandelsmarktes für regenerative Energien beschlossen. Dieser stellt einen separaten Markt dar, um regenerativen Strom frei zu handeln.³³⁷ Damit sollen zusätzliche marktwirtschaftliche Anreize zur Gewinnung privater Investoren für die Entwicklung der regenerativen Energien geschaffen werden. Indonesien versucht indessen die Wettbewerbsfähigkeit der regenerativen Energien über eine staatlich festgelegte Erhöhung der Strompreise zu steigern.³³⁸

Bei der Schaffung von Anreizen, um Investoren für die Entwicklung der regenerativen Energietechnologien zu gewinnen, haben die Philippinen bereits 2008, im Zuge des Renewable Energy Acts, zahlreiche finanzielle Begünstigungen für die Bereiche Erzeugung und Lieferung festgelegt.³³⁹ In Indonesien wurden erst 2010 fiskalische Anreize für die Erzeugung aller regenerativen Energien eingeführt.³⁴⁰

³³⁵ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, 2010, S. 55 f.

³³⁶ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S. 4

³³⁷ Vgl. Höflinger, O.: Philippinen nehmen weitere Geothermieprojekte in Angriff, 2008

³³⁸ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, 2010, S. 12

³³⁹ Vgl. Maceda, C. P.: Potential vorhanden, 2009, S. 66 f.

³⁴⁰ Vgl. Ölz, S./ Beerepoot, M.: Deploying Renewables in Southeast Asia, OECD/ IEA, 2010, S. 53

Die Philippinen haben im Gegensatz zu Indonesien zur Förderung der Entwicklung regenerativer Energien einen Mindestanteil an regenerativem Strom an der Stromversorgung und ein Einspeisetarifsystem für regenerativen Strom im Renewable Energy Act von 2008 gesetzlich festgelegt. Jeder Stromanbieter ist dazu verpflichtet, einen gewissen Anteil des zur Versorgung bereitgestellten Stroms aus regenerativen Energien zu beziehen. Das Tarifsysteem soll zu einer schnelleren Einspeisung von regenerativem Strom führen.³⁴¹

Tabelle 17: Energiepolitische Strategien zur Erreichung der regenerativen Energieziel in Indonesien und den Philippinen

	Indonesien	Philippines
Strategien der Energiepolitik im Umgang mit regenerativen Energien	<p>Förderung privater Investitionen durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zulassung privater Stromproduzenten - Abbau von weiteren Marktbarrieren wurde 2009 beschlossen <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Auflösung des Vertriebsmonopol der staatlichen PLN <input type="checkbox"/> Zulassung regionaler Tariffdifferenzierungen <input type="checkbox"/> Abbau von Subventionen für herkömmliche Energieträger - Staatlich festgelegte Erhöhung der Energiepreise und Zielgruppengenaues Tarifsysteem - Ausbau Energieinfrastruktur - Finanzielle Anreize 	<p>Förderung privater Investitionen durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zulassung privater Stromproduzenten - Abbau von weiteren Marktbarrieren seit 2001 <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Entbündelung der Stromerzeugung, -übertragung und -verteilung <input type="checkbox"/> Privatisierung der staatlichen Erzeugungs-, Verteilungs- und Versorgungsunternehmen <input type="checkbox"/> Abbau von Quersubventionen - Schaffung eines Großhandelsmarkt für regenerative Energien - gesetzlich festgelegter Mindestanteil regenerativen Stroms an Stromversorgung - Ausbau Energieinfrastruktur - Finanzielle Anreize

³⁴¹ Vgl. Maceda, C. P.: Potential vorhanden, 2009, S. 66 f.

Gesetzte und Programme zur Förderung von regenerativen Energien	<ul style="list-style-type: none"> - National Energiestrategie Präsidialverordnung Nr.5/ 2006 - Blueprint Energiestrategie 2005 	<ul style="list-style-type: none"> - Executive Order 462 - Renewable Energy Act 2008
Finanzielle Anreize zur Förderung von regenerativen Energien	<ul style="list-style-type: none"> - steuerliche Anreize - Einführung von FITs geplant 	<ul style="list-style-type: none"> - steuerliche Anreize für Erzeugung und Lieferung - Einführung von FITs für 2010 geplant

Quelle: Eigene Anfertigung

5.4.2.1 Vergleich der Strategien der Energiepolitik zur Erreichung der Ziele für Geothermie

Um die gesetzten Ausbauziele im Geothermiebereich zu erreichen wollen beide Länder neben staatlichen Investitionen vor allem private Investoren gewinnen. Dafür wurden von beiden Regierungen fiskale Anreize geschaffen. Die indonesische Regierung hat außerdem noch FITs, eigens für Geothermiestrom, eingeführt. Diese werden allerdings von Investoren als zu niedrig und damit wirkungslos gesehen. Aus diesem Grund denkt die Regierung über eine Einführung neuer FITs für alle regenerativen Energien nach.

Die philippinische Regierung setzt neben der Erschließung neuer Kapazitäten auch auf den Ausbau der schon vorhandenen Anlagen. Zu diesem Zweck werden Kraftwerke die sich im Besitz der staatlichen NPC befinden im Zuge der Privatisierung ausgeschrieben.³⁴² Die Regierung Indonesiens setzt hingegen zum Ausbau der Geothermiekapazitäten auf eine Intensivierung der Kooperation der Staatsunternehmen PLN und PT Pertamina.³⁴³

Im Gegensatz zu den Philippinen hat Indonesien 2009 ein Programm zur Unterstützung der Entwicklung der regenerativen Energien eingeführt. Dieses Programm sieht den Ausbau der Stromkapazitäten um 10.000 MW vor. Die Regierung hat dabei einen Anteil von 60% regenerativer Energien festgelegt. 48%

³⁴² Vgl. Höflinger, O.: Philippinen nehmen weitere Geothermieprojekte in Angriff

³⁴³ Vgl. Bangoglu, N. C.: Indonesiens Regierung forciert Geothermie-Projekte, 2010

der neuen Kapazitäten sollen aus geothermischen Quellen kommen. Dies soll zum Erreichen der Ausbauziele der Geothermie beitragen.³⁴⁴

Tabelle 17: Energiepolitische Strategien zur Erreichung der Ziele für Geothermie in Indonesien und den Philippinen

	Indonesien	Philippinen
Strategien der Energiepolitik im Umgang mit Geothermie	<ul style="list-style-type: none"> - Anhebung der Staatsausgaben für die Entwicklung von Geothermie - Verbesserung der Kooperation zwischen staatl. PT PLN und PT Pertamina - Erweiterung der Stromkapazitäten mit 50% Anteil Geothermie - Gewinnung privater Investoren durch fiskale Anreize und FITs - Unterstützung bei der Finanzierung durch bilaterale Beziehungen 	<ul style="list-style-type: none"> - Teilausbau der Kapazitäten durch staatliche Unternehmen - Leistungsausbau schon vorhandener Anlagen durch Privatisierung - Gewinnung von privaten Investoren durch, <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Minderung der Gebühren <input type="checkbox"/> Fiskale Anreize
Gesetzte und Programme zur Förderung von Geothermie	<ul style="list-style-type: none"> - Blueprint Energiestrategie 2005 - Crashprogramm 2 	<ul style="list-style-type: none"> - Präsidialerlass Nr. 1442

Quelle: Eigene Anfertigung

³⁴⁴ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Indonesien, S. 316

5.4.2.2 Vergleich der Strategien der Energiepolitik zur Erreichung der Ziele für Biokraftstoffe

Zur Erreichung der langfristigen Ziele Indonesiens, die Nutzung von Biokraftstoffen zu steigern, hat die Regierung eine Roadmap angefertigt. Diese sieht eine Step-by-Step Steigerung des Anteils von Biokraftstoffen am Energiemix in 3 Phasen bis 2025 vor (siehe 5.2.1.1.2). Des Weiteren sieht die Regierung zum Anbau von Energiepflanzen die Zuweisung von Anbauflächen vor.³⁴⁵ In den Philippinen wurde der Anteil der Biokraftstoffe am Kraftstoff gesetzlich festgelegt.

Die Indonesische Regierung will außerdem mit einem staatlich geförderten Programm zur Regenerierung energieautarke Dörfer die Biokraftstoffziele vorantreiben.³⁴⁶ Dafür sollen sich ausgewählte Dörfer selbst durch die Schaffung von Biokraftstoffen mit Energie versorgen. Diese werden dabei von den Regionalregierungen unterstützt. Die Philippinische Regierung indessen will zur Erreichung der Ziele im Rahmen des Alternative Biofuelsprogramm Investoren für Herstellungsanlagen für Biotreibstoffe gewinnen. Dazu werden Projekte ausgeschrieben, die mit speziellen Investitionsanreizen ausgestattet sind. Außerdem sieht das Programm einen Ausbau der Infrastruktur vor, um allen im Land den Zugang zu Biokraftstoffen zu gewähren.³⁴⁷

Weiter versucht die Indonesische Regierung mit staatlichen Instrumenten die Entwicklung der Biokraftstoffe voranzubringen. Dazu will sie Exporte für Palmöl, welches einen großen Teil zu Erzeugung von Biokraftstoffen beitragen soll, jedoch hauptsächlich ins Ausland exportiert wird, mit einer Exportdecklung auf eine vermehrte Nutzung im Inland lenken. Dafür wurden Exportabgaben eingeführt, deren Höhe in Abhängigkeit vom internationalen Preisniveau für Palmöl variabel festgelegt wird.³⁴⁸

³⁴⁵ Vgl. Energy Policy Review of Indonesia, OECD/ IEA, 2008, S. 96

³⁴⁶ Vgl. Energy Policy Review of Indonesia, OECD/ IEA, 2008, S.97

³⁴⁷ Vgl. Statement of notable energy development in the Philippines, APEC, S. 2 f.

³⁴⁸ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, 2010, S. 42 f.

Tabelle 18: Energiepolitische Strategien zur Erreichung der Ziele für Biokraftstoffe in Indonesien und den Philippinen

	Indonesien	Philippines
Strategien der Energiepolitik im Umgang mit Biokraftstoffen	<ul style="list-style-type: none"> - Roadmap für Entwicklung für Biokraftstoffe - Ausbau der Anbauflächen auf <ul style="list-style-type: none"> □ 5,25 Mio. ha bis 2010 □ 7 Mio. ha bis 2025 - Exportdeckelung für Palmöl um Nutzung auf das Inland zu lenken - Förderung energieautarker Dörfer - Finanzielle Förderung des Anbaus von Jatropha 	<ul style="list-style-type: none"> - Festgelegter gesetzlicher Minimumanteil an Biokraftstoffen für alle verteilten und verkauften Kraftstoffen - Aufnahme von Bioethanolprojekten in Investitionsanreizprogramm - Zulassung von Biodieselherstellern durch Department of Energy - Ausbau der Infrastruktur für Biokraftstoffe
Gesetzte und Programme zur Förderung von Biokraftstoffen	<ul style="list-style-type: none"> - Presidial Decree 10/2006 - Programm zur Schaffung Energieautarker Dörfer - Exportregulierung durch Exportabgaben 	<ul style="list-style-type: none"> - Alternative Fuels Programm - Biofuel Act 2007

Quelle: Eigene Anfertigung

5.4.2.3 Vergleich der Strategien der Energiepolitik zur Erreichung der Ziele für Wasser-, Wind-, Sonnenergie und Biomasse

Die philippinische Regierung erwartet sich vor allem durch die geschaffenen Anreizprogramme des Renewable Energie Act 2008 Investoren für die Erreichung der Ziele zu gewinnen.³⁴⁹ In Indonesien hingegen versucht man durch die staatlich geförderten Programme die gesteckten Ziele zu erreichen. Dazu zählen das Programm zur Schaffung energieautarker Dörfer, das Programm zur Förderung von Solarsystemen und das Programm zur Netzanbindung kleiner und mittelgroßer regenerativer Anlagen.

³⁴⁹ Vgl. Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, S.8

Des Weiteren sollen die Ausbauten von Wasserkraftwerken durch das Crash Programm 2 vorangetrieben werden. 12% der geplanten im Programm festgelegten Erweiterung der Stromkapazitäten um 10.000 MW, sollen durch den Ausbau der Wasserkraft erfolgen. Das Programm soll zu 50% staatlich und 50% durch private Investoren finanziert werden.³⁵⁰ Durch die in Indonesien 2010 eingeführten finanziellen Anreize versucht man private Investoren zu gewinnen.

Tabelle 19: Energiepolitische Strategien zur Erreichung der Ziele für Wind-, Solar-, Wasserkraft und Biomasse in Indonesien und den Philippinen

	Indonesien	Philippines
Strategien der Energiepolitik im Umgang Wind-, Solar-, Wasserkraft und Biomasse	<ul style="list-style-type: none"> - Förderung durch staatliche Programme und Investitionen - Unterstützung bei der Finanzierung durch bilateralen Beziehungen - Förderung von privaten Investitionen durch die Einführung von finanziellen Anreizen 2010 	<ul style="list-style-type: none"> - Investoren durch Finanzanreize gewinnen
Gesetzte und Programme zur Förderung von Wind-, Solar-, Wasserkraft	<ul style="list-style-type: none"> - Power Generating Blueprint 2010-2014 - Programm zur Schaffung energieautarker Dörfer - Programm zur Förderung von Solarhomesystemen - Programm zur Netzanbindung kleiner und mittelgroßer regenerativer Anlagen - Crashprogramm 2 	<ul style="list-style-type: none"> - Renewable Energy Act 2008

Quelle: Eigene Anfertigung

³⁵⁰ Vgl. Bangoglu, N. C.: Indonesien investiert massiv in den Energiesektor, 2010

6 Schlussbetrachtung

In dieser Arbeit wurde der Umgang der Energiepolitik mit regenerativen Energien in Indonesien und den Philippinen mit einander verglichen. Anhand der Unterschiede und Gemeinsamkeiten der Energiepolitik im Umgang mit regenerativen Energien beider Länder wurde versucht zu zeigen, in wie weit die regenerativen Energien schon Bestandteil des Handelns und Denkens der politischen Entscheidungsträger in Südostasiens sind. Dabei ist zu sehen, dass der zukünftige Ausbau der regenerativen Energien in der Energiepolitik beider Länder einen hohen Stellenwert einnimmt (siehe 5.4.1). Sie sehen darin die Möglichkeit, die Selbstversorgungsrate zu steigern und die Abhängigkeit von teuren Energieträgerimporten zu mindern, Probleme der Energieversorgung im Land zu bekämpfen, Arbeitsplätze zu schaffen und umweltpolitische Ziele zu erreichen.^{351 352}

Es hat sich gezeigt, dass beide Länder in etwa die gleichen Ziele beim Ausbau der regenerativen Energien haben (siehe 5.4.2.1). Indonesien hat sich dabei die langfristigeren Ziele gesetzt. Sowohl in Indonesien wie auch in den Philippinen liegt aufgrund reichhaltiger Vorkommen an Geothermie, ein Schwerpunktziel im Ausbau der Geothermiekapazitäten. Beide Länder wollen z. B. in Zukunft für sich den Titel des weltweit größten Nutzers geothermischer Energie in Anspruch nehmen. Hier wird Indonesien allerdings aufgrund weitaus größerer Vorkommen, im Falle eines Erreichens der gesetzten Ausbauziele, die Nase vorn haben. Bei der strategischen Zielumsetzung beider Länder hat sich unter anderem gezeigt, dass die Philippinen durch ein weiterführen ihres Liberalisierungsprozesses des Elektrizitätsmarktes den Ausbau der regenerativen Energien vorantreiben wollen. Hingegen Indonesien setzt unter anderem auf eine verbesserte Kooperation von Staatsunternehmen (siehe 5.4.2.3).

Des Weiteren zielt die Energiepolitik der beiden Staaten auf eine steigende Nutzung regenerativer Kraftstoffe. Die Hauptunterschiede bei der Zielerreichung haben sich hier darin gezeigt, dass die Philippinen einen eher marktwirtschaftlichen Weg gehen und versuchen Investoren für Projekte durch finanzielle Anreize zu generieren.

³⁵¹ Vgl. Indonesiens Energiewirtschaft, Botschaft BRD, 2010, S. 35 ff.

³⁵² Vgl. Höflinger, O.: Philippinen nehmen weitere Geothermieprojekte in Angriff, 2008

Indonesien verfolgt hier den Weg über ein staatliches Förderprogramm und durch eine Exportregulierung für Rohstoffe die zur Herstellung von Biokraftstoffen benötigt werden. Diese sollen damit auf eine Nutzung im Inland gelenkt werden (siehe 5.4.2.3).

Unterschiede haben sich bei den Zielen der Nutzung der Windenergie gezeigt. Die Philippinen wollen speziell hier, im Gegensatz zu Indonesien, die Kapazitäten zukünftig stark ausbauen. Für den Ausbau der weiteren regenerativen Energien, setzt Indonesien vor allem auf staatliche Förderprogramme, die größtenteils mit Unterstützung durch bilaterale Partnerschaften finanziert werden sollen. Die Philippinen setzen hier hauptsächlich auf die durch den Renewable Energy Act 2008 initiierten Anreize, um Investoren aus dem Privatsektor zu gewinnen (siehe 5.4.2.4).

Beide Länder sind bei Ihren Ausbauplänen zum Großteil auf private Investitionen angewiesen. Daher liegt eine Strategie der Energiepolitik beider Staaten darin, Finanzinvestoren zu gewinnen. Es viel auf, dass sich beide Länder vor allem durch eine Liberalisierung des Energiemarktes, spezielle im Bereich Elektrizität, durch Schaffung wettbewerbsfreundlicherer Umstände, in Zukunft steigende Investitionen für regenerative Energienprojekte erwarten. Hier sind die Philippinen Indonesien allerdings schon einen Schritt voraus (siehe 5.4.2.1). Des Weiteren haben beide Länder Finanzanreize geschaffen, um Investoren für regenerative Technologien zu gewinnen. Wie weit dies Erfolg haben wird, wird sich erst in den kommenden Jahren zeigen. Allerdings im Falle Indonesiens gehen Experten davon aus, dass die jetzigen finanziellen Anreize, vor allem für Geothermieprojekte, nicht wirksam genug sind, um ausreichend Investitionen zu regenerieren.³⁵³

Dass beide Länder noch einiges tun müssen um die gesteckten Ziele zu erreichen, hat sich daran gezeigt, dass gesetzte Ausbauziele schon jetzt reduziert werden mussten oder man den Zielerwartungen hinterher hängt. Zum Beispiel beim Ausbaus der Geothermiekapazitäten haben die Philippinen ihre Ausbauziele schon 2 Jahre nach der Zielsetzung reduziert und in Indonesien hängt man den Vorgaben der Roadmap für Geothermie hinterher. Ein Grund dafür sind unter anderem die in Punkt

³⁵³ Vgl. Höflinger, O.: Philippinen nehmen weitere Geothermieprojekte in Angriff, 2008

5.1 aufgezeigten Barrieren, welche die Entwicklung der Regenerativen Energien in beiden Ländern behindern.

Die Arbeit hat gezeigt, dass das Interesse an regenerativen Energien in beiden Ländern groß ist. Beide haben sich ehrgeizige Ziele gesetzt. In wie fern diese erfüllt werden können, kann zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht gesagt werden. Allerdings zeigt sich, dass noch einige Steine, wie in Form von Barrieren (siehe 5.1), aus dem Weg geräumt werden müssen, um die Entwicklung der regenerativen Energien voranzutreiben.

Quellenverzeichnis

- 2009 - Power Sector Situationer, Philippinen, Department of Energie, 2009,
http://www.doe.gov.ph/EP/EP%20Update%2007272010/2009%20POWER%20SECTOR%20SITUATIONER_Final%202.pdf, verfügbar am 24.09.2010
- ADB Key Indicators for Asia and the Pacific 2009, Indonesien , ADB
http://www.adb.org/Documents/Books/Key_Indicators/2009/pdf/ino.pdf,
verfügbar am 23.09.2010
- ADB Key Indicators for Asia and the Pacific 2009, Philippinen, ADB
http://www.adb.org/Documents/Books/Key_Indicators/2009/pdf/phi.pdf,
verfügbar am 29.09.2010
- Auswärtiges Amt, Indonesien, Auswärtiges Amt der Bundesrepublik Deutschland,
http://www.auswaertiges-amt.de/DE/Aussenpolitik/Laender/Laenderinfos/01-Nodes_Uebersichtsseiten/Indonesien_node.html, verfügbar am 05.09.2010
- Auswärtiges Amt, Philippinen, Auswärtiges Amt der Bundesrepublik Deutschland,
http://www.auswaertiges-amt.de/DE/Aussenpolitik/Laender/Laenderinfos/01-Nodes_Uebersichtsseiten/Philippinen_node.html, verfügbar am 05.09.2010
- Auswärtiges Amt, Philippinen, Wirtschaft, Auswärtiges Amt der Bundesrepublik
Deutschland, http://www.auswaertiges-amt.de/DE/Aussenpolitik/Laender/Laenderinfos/Philippinen/Wirtschaft_node.html
], verfügbar am 05.09.2010
- Bagoglu, Necip C.: Indonesien beseitigt Staatsmonopol bei Elektrizitätsverkäufen,
Germany Trade & Invest, September 2009, <http://www.gtai.de/ext/Export-Einzelsicht/DE/Content/SharedDocs/Links-Einzeldokumente-Datenbanken/fachdokument,templateId=renderPrint/MKT200909188004.pdf>,
verfügbar am 02.10.2010
- Bagoglu, Necip C.: Indonesien investiert massiv in den Energiesektor, Germany
Trade & Invest, Juni 2010, <http://www.gtai.de/ext/Export-Einzelsicht/DE/Content/SharedDocs/Links-Einzeldokumente-Datenbanken/fachdokument,templateId=renderPrint/MKT201006258002.pdf>,
verfügbar am 02.10.2010

Bagoglu, Necip C.: Indonesiens Regierung forciert Geothermie-Projekte, Germany Trade & Invest, Mai 2010, <http://www.gtai.de/ext/Export-Einzelsicht/DE/Content/SharedDocs/Links-Einzeldokumente-Datenbanken/fachdokument.templateId=renderPrint/MKT201005078010.pdf>, verfügbar am 02.10.2010

Biofuels, Philippinisches Department of Energy, <http://www.doe.gov.ph/AF/Biofuels.htm>, verfügbar am 04.10.2010

BMU, Entwicklung braucht nachhaltige Energie, Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, Bonn, November 2008, http://www.bmz.de/de/publikationen/reihen/infobroschueren_flyer/infobroschueren/Materialie186.pdf, verfügbar am 05.09.2010

BMZ, Philippinen, Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, http://www.bmz.de/de/was_wir_machen/laender_regionen/asien/philippinen/index.html, verfügbar am 05.09.2010

BP Statistical Review of World Energy, Hydro electricity consumption, June 2009, http://www.google.de/url?sa=t&source=web&cd=1&ved=0CBcQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.bp.com%2Ffiveassets%2Fbp_internet%2Fglobalbp%2Fglobalbp_uk_english%2Freports_and_publications%2Fstatistical_energy_review_2008%2FSTAGING%2Flocal_assets%2F2009_downloads%2Fstatistical_review_of_world_energy_full_report_2009.xls&rct=j&q=BP%20Statistical%20Review%20of%20World%20Energy%2C%20Hydro%20electricity%20consumption%20twh%2C%20June%202009&ei=0HT2TOPzH5ODhQekhNzQAw&usg=AFQjCNENwcKOhN_1sxcq06pgATPj1EFxA&cad=rja, verfügbar am 13.09.210

CIA World Facebook, Indonesien, CIA <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/id.html>, verfügbar am 05.09.2010

CIA World Facebook, Philippinen, CIA, <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/rp.html>, verfügbar am 05.09.2010

Dittmann, Achim/ Zschernig, Joachim: Energiewirtschaft, Stuttgart, 1. Auflage, 1998

Einstieg in die Geothermie, Bundesverband Geothermie, <http://www.geothermie.de/wissenswelt/geothermie/einstieg-in-die-geothermie.html>, verfügbar am 09.09.2010

Elauria, J. C/ Castro, M.I.Y./ Elauria, M.M.: Biomass Energy Technologies in the Philippines: A Barrier and Policy Analysis, in: Energy for Sustainable Development, Heft. 6, September 2002, S. 40 - 49

Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Indonesien, gtz, Eschborn, Nov. 2009,
<http://www.gtz.de/de/dokumente/gtz2009-de-terna-gesamt.pdf>, verfügbar am 01.09.2010

Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien, Philippinen, gtz, Eschborn, September 2007,
<http://www.gtz.de/de/dokumente/de-windenergie-philippinen-studie-2007.pdf>, verfügbar am 01.09.2010

Energy Policy Review of Indonesia, OECD/ IEA, Paris, 2008,
<http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2008/Indonesia2008.pdf>, verfügbar am 01.09.2010

Energy Sector Objectives, RE Goals, Policies and Strategies, Philippinisches Department of Energy,
<http://www.doe.gov.ph/ER/RE%20tables%20pdf/energy%20sector%20objectives.pdf>, verfügbar am 21.10.2010

Erneuerbare Energie - Die Sonne, Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie,
<http://www.dgs.de/145.0.html>, verfügbar am 15.09.2010

Erneuerbare Energien, BMU, Bundesamt für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, <http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/40704#11>, verfügbar am 08.09.2009

Forstenlechner Eduard: Ökologische Aspekte der Wasserkraftnutzung im alpinen Raum, Zürich, 1997

Geitmann, Sven: Erneuerbare Energien – Mit neuer Energie in die Zukunft, 1. Neuausgabe, Oberkrämer, 2009

Geothermie, Erneuerbare Energien, Das Energieportal, <http://www.das-energieportal.de/startseite/geothermie/details-zu-geothermie/>, verfügbar am 09.09.2010

Giampietro, Mario/ Ulgiati, Sergio/ Pimentel, David: Feasibility of Large-Scale-Biofuel Production, aus BioScience, Vol. 47, October 1997, S. 587 - 600

Girianna, Montty: Renewable Energy and Energy Efficiency in Indonesia, ADB workschop, Bangkok, März 2009,
<http://www.adb.org/documents/events/2009/Climate-Change-Energy-Workshop/Renewable-Energy-Girianna.pdf>, verfügbar am 22.10.2010

Heuck, Klaus/ Dettmann, K.-D./ Schulz, Detlef: Elektrische Energieversorgung – Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie für Studium und Praxis, 6. Auflage, Wiesbaden, 2007

Höflinger, Oliver: Philippinen nehmen weitere Geothermieprojekte in Angriff, Germany Trade & Invest, April 2008, http://www.gtai.de/ext/Export-Einzelsicht/DE/Content/_SharedDocs/Links-Einzeldokumente-Datenbanken/fachdokument,templateId=renderPrint/MKT200804178005.pdf, verfügbar am 20.09.2010

Höflinger, Oliver: Philippinische Energienachfrage nimmt weiter zu, Germany Trade & Invest, Februar 2009, http://www.gtai.de/ext/Export-Einzelsicht/DE/Content/_SharedDocs/Links-Einzeldokumente-Datenbanken/fachdokument,templateId=renderPrint/MKT200902198012.pdf, verfügbar am 20.09.2010

Holm, Alison/ Blodgett, Leslie/ Jennejohn, Don u. a.: Geothermal Energy: International Market update, Geothermal Energy Association, May 2010, http://www.geo-energy.org/pdf/reports/GEA_International_Market_Report_Final_May_2010.pdf, verfügbar am 09.09.2010

IMF, International Monetary Fund,
http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2009/02/weodata/weorept.aspx?sy=2000&ey=2010&scsm=1&ssd=1&sort=country&ds=.&br=1&pr1.x=48&pr1.y=8&c=566%2C536&s=NGDP_R%2CNGDP_RPCH%2CNGDP%2CNGDPD%2CNGDPRPC%2CNGDPPC%2CNGDPDPC&grp=0&a=10, verfügbar am 06.09.2010

Indonesiens Energiewirtschaft, Herausforderungen und Maßnahmen, Botschaft der Bundesrepublik Deutschland, Jakarta, Mai 2010,
http://www.jakarta.diplo.de/Vertretung/jakarta/de/download/download_energiebericht_2010,property=Daten.pdf, verfügbar am 21.09.2010

- Jarass, Lorenz/ Obermair, Gustav M./ Voigt, Wilfried: Windenergie: Zuverlässige Integration in die Energieversorgung, 2. Auflage, Heidelberg, 2009
- Kaltschmitt, Martin/ Hartmann, Hans/ Hofbauer, Hermann: Energie aus der Biomasse – Grundlage, Techniken und Verfahren, 2. Auflage, Wien, 2009
- Korruptionswahrnehmungsindex 2010, Rangliste des CPI 2010, Transparency International Deutschland e. V., Oktober 2010,
http://www.transparency.de/uploads/media/Pressemappe_CPI_2010.pdf,
 verfügbar am 10.11.2010
- Länderinformation Indonesien, Wetter.net,
www.wetter.net/laenderinformation/indonesien.html, verfügbar am 06.09.2010
- Maceda, Catherine P.: Potential vorhanden, Erneuerbare Energien sollen in Zukunft mehr gefördert werden, in Südostasien, Heft 1, 2009, S. 65-69
- Ölz, Samantha/ Beerepoot, Milou: Deploying Renewables in Southeast Asia, Trends and potentials, OECE/IEA, Paris, 2010,
http://www.iea.org/papers/2010/Renew_SEAsia.pdf, verfügbar am 02.09.2010
- Painuly, J. P.: Barriers to Renewable Energy Penetration; A Framework for Analysis, in: Renewable Energy, 2001, Ausgabe 24, S. 73 - 89
- Perez, Vincent: Status of Renewable Energy Policy in the Philippines, ADB, 2009,
<http://www.adb.org/documents/events/2009/CCEWeek/Presentation-Vincent-Perez-Energy-PHI.pdf>, verfügbar 04.10.2009
- Peters, Jens: Philippinen Reisehandbuch, 19. Auflage 2008, Berlin, Oktober 2008
- Philippine Power Statistics, Department of Energy,
<http://www.doe.gov.ph/EP/powerstat.htm>, verfügbar 20.09.2010
- Renewable Energy Markt, Assessment Report: Indonesien, U.S. Department of Commerce, International Trade Administration, Mai 2010,
<http://ita.doc.gov/td/energy/Indonesia%20Renewable%20Energy%20Assessment%20%28FINAL%29.pdf>, verfügbar am 25.11.2010
- Renewables in Global Energy Supply, An IEA Fact Sheet, OECD/ IEA, Paris, Januar 2007, http://www.iea.org/papers/2006/renewable_factsheet.pdf, verfügbar am 04.11.2010

- Romanko, Roman: Biokraftstoffe als Ersatz fossiler Energieträger – Eine umwelt- und ressourcenökonomische Analyse, 1. Auflage, Norderstedt, 2008
- Sasistiya, Reva: Indonesien to spend \$84Mio. on Solar Energy in Rural Areas, in Jakarta Globe, 1. Nov. 2009,
<http://www.thejakartaglobe.com/business/indonesia-to-spend-84m-on-solar-engery-in-rural-areas/338906>, verfügbar am 15.11.2010
- Sauermost, Michael: Energie auf tausend Inseln, aus Asien Kurier, Nr. 3/ 2008, März 2008, <http://www.asienkurier.com/texte/ak080304.html>, verfügbar am 22.09.2010
- Sawin, Janet L./ Martinot, Eric: Renewables 2010 - Global Status Report, Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, Paris, September 2010,
http://www.ren21.net/Portals/97/documents/GSR/REN21_GSR_2010_full_revised%20Sept2010.pdf, verfügbar am 18.09.2010
- Solarenergie Nachteile, Solarenergievergleich,
<http://www.solarenergievergleich.de/solarenergie-nachteile/>, verfügbar 15.09.2010
- Statement of notable energy development in the Philippines, APEC,
http://www.ewg.apec.org/documents/EWG36_NED_Philippines.pdf, verfügbar am 22.11.2010
- Tropischer Wirbelsturm hinterlässt Spur der Verwüstung, Tagesschau.de, 30. September 2009 <http://www.tagesschau.de/ausland/tropensturm126.html>, verfügbar am 04.09.2010
- Wasserenergie, Erneuerbare Energien, Das Energieportal, <http://www.das-energieportal.de/startseite/wasserenergie/details-zu-wasserenergie/>, verfügbar 12.09.2010
- Wasserkraftwerke, wissen.de,
<http://www.wissen.de/wde/generator/wissen/ressorts/technik/index.page=1306920.html>, verfügbar 12.09.2010
- Wesselak, Viktor/ Schabbach, Thomas: Regenerative Energietechnik, Nordhausen, 1. Auflage, 2009
- Windinformation.de, <http://www.windinformation.de>, verfügbar 14.09.2010

- Windkraft – Energiepotential, Regenerative Energien, Boxer – Infodienst
regenerative Energien, http://www.boxer99.de/windkraft_energiepotential.htm,
verfügbar 14.09.2010
- Windkraft - Entstehung von Wind, Regenerative Energien, Boxer – Infodienst
regenerative Energien, http://www.boxer99.de/windkraft_entstehung.htm,
verfügbar 14.09.2010
- Windkraft – Windkraftanlagen, Regenerative Energien, Boxer – Infodienst
regenerative Energien, http://www.boxer99.de/windkraft_windkraftanlagen.htm,
verfügbar 14.09.2010
- Wirtschaftsdaten kompakt: Indonesien, German Trade & Invest, Mai 2010,
https://www.gtai.de/ext/anlagen/MktAnlage_6019.pdf?show=true, verfügbar am
06.09.2010
- Wirtschaftsdaten kompakt: Philippinen, Germany Trade & Invest, Mai 2010,
http://www.gtai.de/ext/anlagen/PubAnlage_7762.pdf?show=true, verfügbar am
06.09.2010
- Wirtschaftsentwicklung - Indonesien 2009, Germany Trade & Invest, August 2010
http://www.gtai.de/ext/Export-Einzelsicht/DE/Content/_SharedDocs/Links-Einzeldokumente-Datenbanken/fachdokument,templatedId=renderPrint/MKT201008138016.pdf,
verfügbar am 06.09.2010
- World Bank, Electric Power Consumption,
<http://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.ELEC.KH.PC>, verfügbar am
14.09.2010
- World Energy Outlook, OECD/ IEA,
http://www.worldenergyoutlook.com/database_electricity/electricity_access_database.htm, verfügbar am 21.09.2010
- World Wind Energy Report 2009, World Wind Energy Association, Bonn, März 2010,
http://www.wwindea.org/home/images/stories/worldwindenergyreport2009_s.pdf
verfügbar am 14.09.2010

Selbständigkeitserklärung

Ich erkläre, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe.

Bad Grönenbach, den 20. Dezember 2010

Unterschrift